

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E ZOOLOGIA
LABORATÓRIO DE FAUNA BENTÔNICA MARINHA

CARLOS ALBERTO DA SILVA JUNIOR

**DESENVOLVIMENTO DE MANUAL DE ENSINO PARA DIFERENTES REGIÕES
FITOGEOGRÁFICAS DA MATA ATLÂNTICA DE SANTA CATARINA**

Florianópolis/SC

2017

Carlos Alberto da Silva Junior

**DESENVOLVIMENTO DE MANUAL DE ENSINO PARA DIFERENTES REGIÕES
FITOGEOGRÁFICAS DA MATA ATLÂNTICA DE SANTA CATARINA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Santa Catarina como
Requisito para a obtenção do título de
Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Arno Blankensteyn

Florianópolis/SC

2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Silva Junior, Carlos Alberto da
DESENVOLVIMENTO DE MANUAL DE ENSINO PARA DIFERENTES
REGIÕES FITOGEOGRÁFICAS DA MATA ATLÂNTICA DE SANTA CATARINA
/ Carlos Alberto da Silva Junior ; orientador, Arno
Blankensteyn, 2017.
69 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis,
2017.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Manual de Ensino. 3. Espaços
Educativos Não Formais. I. Blankensteyn, Arno. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Ciências Biológicas. III. Título.

Dedico esse trabalho aos meus pais Carlos Alberto da Silva e Odilane Maria Hames da Silva, e ao amor da minha vida, Natália Nunes dos Santos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Carlos Alberto da Silva e Odilane Maria Hames da Silva, pelo apoio incondicional em minha trajetória, por terem propiciado o suporte necessário para minha empreitada durante todos esses anos e por sempre estarem presentes ao meu lado. Para vocês minha eterna gratidão.

Á Natália Nunes dos Santos, por estar do meu lado, me dando suporte, carinho e atenção. Minha vida não seria a mesma sem você.

Á meu orientador e amigo Arno Blankensteyn, por ter me recebido e acolhido todos esses anos dentro de seu laboratório, como seu bolsista de extensão, e por ter me propiciado aprendizados que levarei para toda a vida na área pessoal e profissional.

Á Edison A. Machado e Felipe A. Barbosa, pelo apoio durante o curso, pela amizade construída ao longo dos anos, e pelo companheirismo nas horas de trabalhos e descontração.

Á Maria Luiza Dutra e Kerolin Damiani, por terem me acompanhado desde o início dessa trajetória, sempre sendo boas amigas e companheiras de turma.

Á Davi Henrique Correia de Codes, por toda a orientação no final de minha trajetória acadêmica, por me fazer fortalecer meus laços com a docência e por ter aceito ser membro da minha banca de avaliação do TCC.

Á Michele Fernandes Gonçalves, por aceitar fazer parte da minha banca de TCC.

Á Jenifer Mariano, por quebrar vários galhos durante esse percurso e por sempre estar presente na hora que mais precisava.

Á Sophia Ferreira de Lima, pelos momentos de descontração que me propiciou durante o período estressante da minha graduação.

Á todos os demais professores, técnicos e funcionários que permitiram que minha graduação ocorresse com todo o suporte necessário, em especial a Carlos Pinto, Pedro Fiaschi e Renato Freitas, com quem tive o prazer de trabalhar, me recebendo de braços abertos em seus laboratórios, durante a graduação.

*“Descubra o que você ama e se entregue sem
temor, tudo vai te matar, melhor morrer de
amor”.*

(Adalberto Rabelo e Thadeu Meneghini)

RESUMO

A utilização de aulas em ambientes não formais, vem se tornando uma necessidade cada vez mais evidente no processo de ensino-aprendizado, tanto no Ensino de Ciências, quanto no Ensino de Biologia. Se bem utilizados, os ambientes não formais se tornam ferramentas para agregar o conteúdo e ajudar na assimilação de conceitos biológicos, que em ambientes formais são trabalhados de maneira altamente abstrata e fragmentada, dificultando assim o aprendizado. Entre os ambientes não formais não institucionalizados, destacam-se os ambientes naturais para se trabalhar conceitos e abordagens ecológicas. Não existindo roteiros práticos desenvolvidos para as diferentes regiões fitogeográficas de Santa Catarina, o trabalho se propôs a realizar propostas de aulas em um manual de ensino para diferentes níveis do Ensino Básico, se pautando em documentos oficiais da educação para fazer a seleção de conteúdo e a abordagem metodológica mais adequada para cada nível do Ensino Fundamental e Médio. O resultado do trabalho gerou um manual com descrições de todas as regiões fitogeográficas presentes no estado, juntamente com quatro diferentes roteiros direcionados a atender diferentes faixas do ensino, juntamente com propostas de aulas com atividades práticas para serem desenvolvidas após as saídas, visando reforçar e medir a agregação dos conteúdos pelos estudantes. Entre tópicos importantes da realização de trabalhos que se utilizam de áreas não formais em ambientes naturais está a aproximação dos alunos com ambientes naturais, assim como a efetiva qualidade gerada nessa forma de aprendizado, além da desmistificação de muitos seres vivos que não fazem mais parte do cotidiano dos estudantes.

Palavras Chave: Manual de Ensino; Espaços Educacionais Não Formais, Mata Atlântica; Santa Catarina.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ambientes visitados durante saídas de campo, com vistas a criação do manual de ensino. A) Ambiente de Manguezal B) Trilha de transição de ambiente de Restinga para ambiente de Floresta Ombrófila Densa. C) Ambiente de Floresta Ombrófila Densa. 19

Figura 2. Mata Atlântica de Santa Catarina 26

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Lista de publicações referentes a Mata atlântica de Santa Catarina utilizadas no trabalho.

..... 17

Quadro 2. Principais conteúdos e abordagens sugeridas na BNCC (2017) e no PCN+ (2002), com relação a conteúdos de ecologia e abordagens metodológicas para cada nível de escolaridade. 19

SUMÁRIO

1.ABERTURA	11
2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
3.OBJETIVOS.....	16
3.1 Objetivo geral	16
3.2 Objetivos específicos	16
4.METODOLOGIA	17
4.1 Análise das regiões	17
4.2 Seleção de conteúdo.....	19
4.3 Aplicação dos conteúdos no preparo das abordagens do manual.....	21
5.RESULTADO	23
5.1 Introdução do manual.....	23
5.2 Descrição dos ambientes	26
5.3 Roteiros	39
5.4 Glossário	61
6.DISSCUSSÃO	62
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA	67

1.ABERTURA

Lembro que na minha infância a natureza sempre esteve presente na minha vida, no meu cotidiano. Cresci em uma casa com um jardim, pequeno, mas ainda sim um jardim, repleto de plantas como orquídeas, xaxins, jasmims, macadamias entre outras. Lembro-me que o solo era preto, cheio de húmus, minhocas podiam ser vistas e tocadas, desenterradas a poucos centímetros do solo, beija-flores e borboletas faziam parte da paisagem que era habituado a ver todos os dias. Passei boa parte da minha infância brincando, observando e já naquela época aprendendo um pouco sobre a exuberância do mundo natural.

Meu fascínio pela natureza era tão grande que desde essa época, quando tinha cerca de cinco ou seis anos, minha escolha de profissão já era a de biólogo. Como sei disso? Minha mãe me conta até hoje que sempre que perguntado o que gostaria de ser quando crescesse eu respondia prontamente um incisivo “BIÓLOGO”. Também me lembro da minha coleção de animais de plástico que até hoje possuo, assim como me recordo de ficar assistindo diversos documentários nas minhas férias, todos com temáticas sobre animais fantásticos, ambientes incríveis e formas de vida extremamente diferentes.

Esse tempo passou, e não para a surpresa de muitos, em 2012-2 foi meu primeiro semestre na faculdade, o curso: Ciências Biológicas - Licenciatura (Noturno), na UFSC. Confesso que nunca tive dúvida sobre a escolha do curso, na hora da inscrição no vestibular ou até mesmo antes disso. Dentro da Universidade me deparei com diversas situações diferentes, inusitadas, que não estava acostumado a vivenciar no meu dia-a-dia, antes de entrar nesse novo mundo. Porém, uma das situações que mais me chamaram atenção foi propiciada pela oportunidade que tive no período de três anos, desde minha terceira fase até minha sétima, de trabalhar no projeto de extensão ‘Exposição de Ciências Naturais - Os Invertebrados’, na qual a proposta do projeto era levar e montar uma exposição dentro dos colégios na região da grande Florianópolis, juntamente com voluntários e o professor supervisor do projeto, Arno Blankensteyn em que atendíamos e recebíamos turmas das mais variadas idades e classes sociais.

Foi através dessa bolsa que tive meu primeiro contato com processos laboratoriais de manutenção, captura, classificação e manejo de espécimes, também foi essa bolsa que me propiciou o primeiro contato com a área da educação dentro do curso, em que tive que apresentar para os alunos, um pouco sobre os invertebrados, sua importância ecológica e sua

relação com o ser humano. Naquele momento percebi que o que era corriqueiro na minha infância já não era mais tão comum assim. Diversas crianças e adolescentes apresentavam nojo dos animais, algumas não sabiam diferenciar centopeia de minhocas, e a relação que eu possuía com a natureza pareciam-me estar sendo perdida pela geração que me procedia. Chamou-me atenção também o interesse que muitos alunos tinham em tocar, questionar sobre, e observar com entusiasmo animais tão simples como borboletas.

Esse misto de sensações que consegui observar nos estudantes me fez querer contribuir ainda mais com a educação. Agora, além de levar o ensino de invertebrados para dentro dos colégios, o objetivo é que os colégios possam ir pra dentro de espaços naturais, ajudando os professores a demonstrar para os estudantes que os ambientes fora da sala de aula podem causar uma imensidão de prazeres e sensações únicas, e acima de tudo, fazer com que os alunos possam notar a natureza, nesse caso, a Mata Atlântica de Santa Catarina, da mesma maneira que eu enxergava o jardim da minha casa.

2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No Brasil, vem-se discutindo e debatendo há muito tempo, propostas para melhorar o método de ensino-aprendizagem no Ensino de Ciências, cujo o conteúdo é muitas vezes transmitido apenas de maneira teórica e fragmentada, tentando-se então encontrar modos mais propícios para um melhor resultado nesse processo, sobretudo para sanar a dificuldade de assimilação de conceitos biológicos apresentada pelos estudantes (BARRETO *et al.*, 2017). Rendeiro *et al.* (2012), ressaltam que o ensino de Ciências na atualidade, necessita da utilização de espaços não formais para cumprir as exigências curriculares, visando um melhoramento na busca desse processo. Ceccon (2008), também aponta para a necessidade de se trabalhar os conteúdos biológicos para o Ensino Médio em diferentes espaços e com enfoque em diferentes estratégias metodológicas, não se atendo somente ao ensino em espaços formais.

Segundo Jacobucci (2008), o espaço formal de ensino é todo aquele que está relacionado a Instituições Educacionais (escolas de ensino básico e superior), enquanto os espaços não formais são caracterizados por não possuírem vínculo com as Instituições Educacionais, podendo ainda ser subdivididos em espaços institucionalizados (museus e centro de ciências) e espaços não institucionalizados (praias, praças, parques e ruas).

De acordo com Ceccon (2008), desde a década de 80 autores como Krasilchik, já apontavam para a necessidade de se ampliar a gama de locais onde o ensino de conteúdos voltados a temas de biologia pudessem ser trabalhados, não apenas para colocar os alunos em contato com a realidade do mundo que os cerca, mas também para facilitar a assimilação de conteúdo, podendo trabalhá-los de maneira integradora e unificada. Entretanto, o que se percebe é a utilização frequente de métodos tradicionais de ensino formal ocorrendo quase que de maneira exclusiva, tanto na rede pública quanto na rede privada de ensino (VIANA *et al.*, 2011).

Segundo Queiroz *et al.* (2011), ainda quando utilizados, muitas vezes os espaços não formais são mal aproveitados. O desconhecimento das características dos ambientes pelos professores acaba acarretando em uma redução do potencial pedagógico presente nesses espaços, transformando-os muitas vezes apenas em locais de passeios recreativos, perdendo assim o caráter educativo que poderia ser vivenciado nesses espaços. Porém, se bem utilizados, os ambientes de educação não formal se destacam por propiciar o aprendizado de maneira mais eficiente e satisfatória para os alunos, levando-os a aprender o conteúdo previsto no currículo de maneira mais efetiva e prazerosa (CASCAIS & FACHÍN-TERÁN, 2011).

Entre os ambientes utilizados para a prática do ensino não formal, tanto para o ensino de Ciências quanto de Biologia, destacam-se as áreas de ambientes naturais, mostrando-se duplamente eficientes, proporcionando um maior envolvimento e motivação por parte dos estudantes e servindo como um veículo de superação para o entendimento dos conteúdos fragmentados presentes nos currículos escolares, principalmente aqueles relacionados com a área de ecologia (SENICIATO & CAVASSAN, 2004). Ainda segundo Seniciato e Cavassan (2004), quando se trabalha os conteúdos programáticos sobre ecologia, apresentado para os estudantes a dinâmica e funcionamento dos ecossistemas no ambiente natural, o subsídio para compreender e decidir ações sobre os problemas ambientais e sociais se torna mais viável e factível. Ceccon (2008) corrobora essa ideia, destacando que quando se ressalta o tema ambiental dentro do ensino de Biologia é possível construir tanto o conhecimento técnico e científico, como também o conhecimento de cidadania, visando desenvolver padrões atitudinais positivos em relação ao meio ambiente.

Outro aspecto importante para se destacar a relevância em se trabalhar conteúdos programáticos em espaços naturais, é a necessidade de se criar uma reaproximação da sociedade com esses ambientes, que nas últimas décadas vem sendo perdida devido à crescente crise socioambiental, causada pelo modelo contemporâneo de vida nas grandes cidades, em que vem-se ascendendo de maneira exponencial a imagem de uma natureza como fonte de recursos para a produção de bens de consumo pura e simplesmente, e não mais a imagem de uma natureza a ser entendida como fonte de biodiversidade e abrigo de diferentes formas de vida (FREITAS, 2017).

Visando então a necessidade e o benefício causado por ações educacionais em ambientes diferenciados, propostas de ensino previamente estabelecidas em ambientes naturais se colocam como uma excelente alternativa metodológica. Se bem adequadas aos conteúdos escolares, podem vir a ser um fantástico instrumento de ensino, sendo ideais para que os estudantes reconheçam e aprendam sobre os conteúdos específicos propostos em seus documentos curriculares, assim como também uma maneira de interagirem, entenderem e cooperarem com a conservação ambiental (RENDEIRO *et al.*, 2012).

Ainda segundo Senicato e Cavassan (2008) e Magro e Freixêdes (1998), é importante que o professor ou guia da aula conheça bem o ambiente a ser visitado, manejando bem o espaço físico e direcionando o conteúdo, melhorando assim o entendimento dos objetivos específicos da aula, pelos estudantes.

Tendo em vista a dificuldade de muitos professores de conseguirem disfrutar do ambiente natural de uma maneira que realmente contribuía com o conteúdo programático das disciplinas de Ciências no Ensino Fundamental e Biologia no Ensino Médio (seja por falta de tempo de planejar alguma atividade ou de possuir um conhecimento prévio do local), sobretudo, visando uma aproximação dos estudantes com ambientes naturais, esse trabalho se justifica na tentativa de buscar oferecer aos professores do estado, uma alternativa de aula fora dos espaços formais clássicos, utilizando o Bioma Mata Atlântica como o local propício para o desenvolvimento dessas atividades.

3.OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

- Desenvolvimento de um manual de ensino que possa ser utilizado nas diferentes regiões fitogeográficas do estado, servindo como guia para professores dos diferentes níveis do Ensino Básico de Santa Catarina.

3.2 Objetivos específicos

- Descrever as regiões fitogeográficas específicas do estado, através de levantamento bibliográfico, apontando as principais características do clima e do solo, espécies mais representativas, importância ambiental e principais problemas que essas regiões vem sofrendo por ação antrópica.
- Estruturar roteiros de aulas em ambientes naturais para diferentes níveis do Ensino Básico da educação de Santa Catarina, que possam ser utilizados nas diferentes regiões do estado.
- Através das propostas de aulas nos ambientes naturais, buscar reavivar o uso de espaços alternativos na prática docente para o Ensino Fundamental e Médio de Santa Catarina,
- Trazer uma forma de transmissão diferenciada dos conteúdos programáticos presentes no currículo escolar, propiciando os estudantes a descoberta de novas concepções de mundo e a perda de visões distorcidas sobre os ambientes naturais.

4.METODOLOGIA

4.1 Análise das regiões

A base metodológica se constituiu em levantar e analisar dados sobre as regiões fitogeográficas, através de revisão bibliográfica sobre as principais características de cada ambiente utilizado no trabalho, como subsídio para a formação do manual. A classificação da Mata Atlântica e suas subdivisões fitogeográficas foi retirada do site do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2016). O trabalho foi desenvolvido utilizando as áreas naturais de Floresta Ombrófila Densa e seus ecossistemas associados (Manguezal e Restinga), Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual e Campos de Altitude, que segundo Klein (1978), são os componentes fitogeográficos da mata do estado. Foram utilizados artigos clássicos e livros para obter as informações mais pertinentes de cada ambiente. A lista das bibliografias utilizadas para obter informações sobre as regiões do estado estão presentes no quadro abaixo:

Quadro 1. Lista de publicações referentes a Mata Atlântica de Santa Catarina utilizadas no trabalho.

Publicações	Tipo	Ambientes Presentes
BISHEIMER, V.M.; SANTOS, C.; CARLSON, C.E. A mata Atlântica na ilha se Santa Catarina. Florianópolis: LAGOA, 2013.272	Livro	Floresta Ombrófila Densa
		Manguezal
		Restinga
FALKENBERG, D. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, Sul do Brasil, <i>Insula</i> , Florianópolis, <i>n.</i> 28, p. 1-30, 1999.	Artigo	Restinga
SANTOS, C; BAHIA, A.B; TAKASE, E; Mata Atlântica o Bioma onde eu moro. Florianópolis: LAGOA, 2012.82	Livro	Campos de Altitude
		Floresta Estacional Decidual
		Floresta Ombrófila Mista
		Floresta Ombrófila Densa
		Manguezal

		Restinga
SCHÄFFER, W.B.; PROCHNOW, M. A Mata Atlântica e você. Como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira. Brasília: APREMAVI, 2002. 156	Livro	Campos de Altitude
		Floresta Ombrófila Mista
		Floresta Ombrófila Densa
		Manguezal
		Restinga
SEVEGNANI, L.; LAPS, R. R.; SCHROEDER, E. O Oeste. In: SEVEGNANI, L.; SCHROEDER, E. Biodiversidade catarinense: características, potencialidades e ameaças. Blumenau: Edifurb, 2013. 260	Livro	Campos de Altitude
		Floresta Estacional Decidual
		Floresta Ombrófila Mista
		Floresta Ombrófila Densa
		Manguezal
		Restinga
SOBRINHO, R.J. de S.; BRESOLIN, A.; KLEIN, R.M. Os manguezais da ilha de Santa Catarina. <i>Insula</i> , Florianópolis. n.2, p.1-21, 1969.	Artigo	Manguezal
VIBRANS, A.C. Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina: o que você deve saber sobre as florestas de Santa Catarina. Blumenau: FURB, 2015. 20	Livreto	Floresta Estacional Decidual
		Floresta Ombrófila Mista
		Floresta Ombrófila Densa

Dentro dos aspectos analisados e escolhidos para serem apontados sobre os ambientes estão os aspectos paisagísticos de relevo, composição e características do solo, características climáticas predominantes em cada região fitogeográfica e principais espécies que compõem a diversidade de seres vivos de cada ambiente.

Além da revisão bibliográfica sobre os ambientes, também foram realizadas saídas de campo com o intuito de dimensionar os conteúdos e o tempo. Foram feitas duas saídas para o Manguezal do Ratoles (imagem 1A), e duas saídas para o Parque Estadual da Lagoa do Peri,

onde foram visitados os ambientes de Restinga (imagem 1B) e Floresta Ombrófila Densa (imagem 1C), na ilha de Florianópolis-SC, nos meses de Julho e Outubro de 2017.

Figura 1: Ambientes visitados durante saídas de campo, com vistas a criação do manual de ensino. A) Ambiente de Manguezal B) Trilha de transição de ambiente de Restinga para ambiente de Floresta Ombrófila Densa. C) Ambiente de Floresta Ombrófila Densa.



4.2 Seleção de conteúdo

O trabalho possuiu dois momentos de análises distintas, um foi voltado para a revisão bibliográfica dos conteúdos sobre os ecossistemas da Mata Atlântica de Santa Catarina, o outro foi relacionado com a seleção e criação do manual de uso dentro do Bioma, em que foram analisados documentos oficiais do ensino, a Base Nacional Comum Curricular (2017), para o Ensino Fundamental e o Parâmetro Curricular Nacional + (2002), para o Ensino Médio. Esses documentos serviram como base para a seleção dos conteúdos a serem abordados. Através dessa análise foi feito um levantamento sobre os principais conteúdos e metodologias de ensino para cada fase de ensino (quadro 2). Com base nessa análise se deu o preparo do manual.

Quadro 2. Principais conteúdos e abordagens sugeridas na BNCC (2017) e no PCN+ (2002), com relação a conteúdos de ecologia e abordagens metodológicas indicadas para cada nível de escolaridade.

<i>Etapas do ensino</i>	<i>Enfoque dos conteúdos relacionados com ecologia e meio ambiente</i>	<i>Principais formas de abordagens metodológicas</i>

Anos iniciais do Ensino Fundamental (1° ao 5°)	Observar e conhecer os fenômenos biológicos, relacionados com as características básicas dos seres vivos.	O ensino deve ser realizado de maneira mais lúdica, com interações diretas com os fenômenos observáveis em formatos de investigação e que possibilitem uma postura mais colaborativa entre os estudantes.
Anos finais do Ensino Fundamental (6° a 9°)	Compreender o ambiente e a dinâmica da natureza de maneira unificada, como um todo.	O ensino deve capacitar os alunos a estabelecer relações entre os temas, permitindo que eles formulem e consigam pensar de modo mais complexo e contextualizado os fenômenos observados.
Ensino Médio (1° a 3° ano)	Os conteúdos já vistos no Ensino Fundamental voltam a aparecer de maneira mais aprofundada. Aparecem temas centrais para nortear os professores, entre os que podem abranger temas correlatos a áreas ambientais estão: interação entre os seres vivos, identidade dos seres vivos, diversidade da vida, origem e evolução da vida.	O ensino deve contemplar de maneira mais presente uma visão de cidadania, visando levantar questionamentos maiores que os apresentados nos outros dois ciclos de ensino, em que deve ser feita análise e interpretação dos conteúdos de maneira mais crítica, avaliando a qualidade de vida e ação do homem em relação ao meio, com uma visão de percepção das ações individuais e coletivas no mundo.

4.3 Aplicação dos conteúdos no preparo das abordagens do manual

Os roteiros foram adaptados para atender a diferentes níveis de aprofundamento conceitual, com relação a nomenclaturas e processos ecológicos. Para a organização do trabalho foram separados quatro roteiros distintos. Dentro desses foram utilizados diferentes temas para abordar os aspectos ambientais e as sequências didáticas das aulas que serão desenvolvidos nas trilhas nas distintas regiões fitogeográficas.

O primeiro roteiro foi pensado para alunos de 1º a 5º ano do Fundamental com o nome de *Sensorialidades*. Nesse roteiro os estudantes serão estimulados a perceber a variação do ambiente (tipo de floresta, tipo de árvores, tipo de solo, tipo de animais) com a orientação e supervisão do professor que irá reconhecer e mostrar as variações das formas da natureza (Exemplo: diferenciar árvores, arbustos e ervas).

O segundo roteiro foi pensado para turmas de 6º e 7º ano do Fundamental, denominado *Funcionamento da Ecologia*. Nesse roteiro, os alunos irão ter contato com nomes sistemáticos dos grupos de plantas, animais e fungos, e serão apresentados às suas principais características e divisões, para que compreendam as relações bióticas do sistema e o funcionamento da cadeia trófica. (Exemplo: Compreender a função de um produtor primário dentro do sistema, entendendo as principais características que unificam os vegetais como reino e saber diferenciar os táxons que o compõem).

O terceiro roteiro se dá para alunos do 8ª e 9º ano do Fundamental e é intitulado de *Descrição da Biodiversidade*. Nesse roteiro, o professor dará enfoque a fatores adaptativos e evolutivos relacionados ao meio ambiente e à influência de fatores abióticos nas formas de vida. (Exemplo: Compreender a relação ambiente-espécie, e qual a importância dos processos adaptativos para a biodiversidade atual).

O quarto roteiro foi desenvolvido para alunos de Ciências Biológicas do Ensino Médio, do 1º ao 3º ano, recebendo o nome de *Visão Crítica Ambiental*. Nesse roteiro, o professor deve levar os estudantes a pensar criticamente a expansão da população humana, das cidades e sua influência sobre a natureza. A ação nesse roteiro deve se dar por intermédio de perguntas. (Exemplo: Por que hoje existem tantos fragmentos florestais e poucas florestas primárias? Qual a importância de uma área florestal? Qual o papel de uma floresta no clima?)

Para o segundo ciclo do Ensino Fundamental foram desenvolvidos dois pacotes pois foi observado na BNCC (2017) que conteúdos envolvendo fatores químico-físicos e evolutivos estavam mais presentes no conteúdo dos anos finais desse ciclo, fazendo mais sentido trabalhá-los com fatores bióticos de maneira mais aprofundada e interligadas nos anos finais.

5.RESULTADO

5.1 Introdução do manual

MANUAL DE ENSINO PARA DIFERENTES AMBIENTES DA MATA ATLÂNTICA DE SANTA CATARINA

Objetivo: Esse manual de aulas tem como objetivo colaborar com professores de diferentes níveis do Ensino Básico (Fundamental e Médio), a complementar suas aulas com saídas de campo à diferentes regiões fitogeográficas da Mata Atlântica de Santa Catarina, nos quais será possível utilizar o ambiente de um modo a criar possibilidades variadas de ensino, e auxiliar na necessidade dos estudantes de habitarem diferentes espaços, sobretudo os naturais.

Conteúdos: Os conteúdos abordados estão relacionados diretamente com o tema *ecologia*, e compreendem: diversidade de espécies, interações entre os seres vivos, adaptações evolutivas, fatores químico-físicos do ambiente, fauna, flora e ações antrópicas no ambiente.

Roteiro das aulas: São apresentados quatro roteiros de aulas em ambientes naturais, cada qual com temas principais a serem abordados. Foram feitas seleções de conteúdo para cada um individualmente, visando abranger todos os ciclos do Ensino Básico de maneira adequada, fazendo com que a experiência dos alunos possa ser melhor aproveitada no percurso proposto para as aulas.

Roteiros	Níveis de Ensino
Sensorialidades	1º ao 5º ano do Fundamental
Funcionamento da Ecologia	6º e 7º ano do Fundamental
Descrição da Biodiversidade	8º e 9º ano do Fundamental
Visão Crítica Ambiental	1º a 3º na do Ensino Médio

Metodologia: A metodologia se baseia em utilização dos espaços naturais da Mata Atlântica, em que o professor poderá levar os alunos a terem melhores condições de compreenderem as relações ambientais, as características do ambiente e conhecer os organismos que ali habitam. Os roteiros possuem temas centrais, de modo que o direcionamento das aulas facilitem a compreensão e entendimento do ambiente pelos alunos.

Ambientes: Os espaços escolhidos para a proposta do roteiro são as regiões de Mata Atlântica presentes dentro do estado de Santa Catarina, representadas pelos ambientes de: Campos de Altitude, Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, juntamente com seus ecossistemas associados representados por Restinga e Manguezal.

Descrição dos ambientes: Todos os ambientes abordados no manual possuem descrições sobre suas características gerais dentro do estado de Santa Catarina, o professor pode retirar informações pertinentes para sua saída de campo. Na descrição, é possível encontrar as características climáticas, do solo, representantes típicos e comuns da flora e fauna, além de eventos de degradações recorrentes dos últimos anos, provocados pela ação antrópica.

Atividade pós saída: Cada roteiro vem acompanhado de uma proposta de atividade para ser realizada em sala, na aula posterior a da saída de campo, visando fortalecer ainda mais o aprendizado dos estudantes, complementando a aula com atividades criativas e lúdicas, referentes ao conteúdo da saída.

Glossário: Ao final do manual, é possível encontrar um glossário apresentando termos e conceitos biológicos, caso o professor tenha dúvida em relação a algum nome específico.

Recomendações gerais ao professor:

- Leia as informações fornecidas no manual sobre o ambiente onde irá realizar a saída de campo.
- Faça uma visita previa ao local em que será realizada a aula para conhecer todo o percurso, delimitando os pontos onde serão possíveis de reconhecer os conteúdos apresentados no manual;
- Verifique se o local escolhido para a aula é seguro e se suporta de maneira confortável todos os estudantes durante a realização do percurso;
- O professor deve limitar a saída para uma única turma, não comprometendo a qualidade da aula;
- Evitar que os estudantes depositem lixo no percurso da saída;
- Para todos os ambientes e roteiros o professor deve ter em mãos para utilizar em aula, os seguintes equipamentos: (1) uma pinça de ponta fina (para captura dos animais no solo), (2) uma bandeja para colocar os animais capturados no ambiente (devolvendo depois, intactos, ao local de onde foram retirados), (3) uma tesoura de poda para fazer

o corte das plantas necessárias para a aula. (Não permitir que os alunos manuseiem os equipamentos em hipótese alguma).

- Para o ambiente de Manguezal, uma machadinha para o corte de tronco podre (apenas), onde irá encontrar o turu.
- Deve solicitar que os estudantes levem lanches (preferencialmente frutas e sucos naturais), reservando um período da saída para que estes possam ser consumidos;
- Não deve permitir que os estudantes ingressem para a saída de campo sem estar cumprindo os requerimentos básicos que são: (1) utilização de sapatos fechados e calça comprida (de preferência jeans) (2) papel assinado pelos responsáveis autorizando o aluno, a ir para o campo;
- Ainda é sugerido que o professor informe os alunos, e/ou os responsáveis, que são recomendações importantes para a saída: (1) Possuir uma garrafa de água para uso pessoal; (2) utilizar protetor solar; (3) utilizar repelente; (4) utilizar chapéu ou boné para proteção contra a luz solar; (5) no Manguezal, levar mais uma muda de roupa, principalmente calça e toalha de banho para se secar no final da aula.
- Para todos os ambientes é recomendado verificar a previsão do tempo, com antecedência. Informações disponíveis estão presentes no site do Centro de Previsão De Tempo e Estudos Climáticos (CEPTEC). *Link:* <http://www.cptec.inpe.br/>.
- Para ambiente de Manguezal, o professor deve observar a Tabua de Maré no site do “Clima Tempo”, para saber se a maré estará baixa no dia da saída. *Link:* <https://www.climatempo.com.br/tabua-de-mares>.

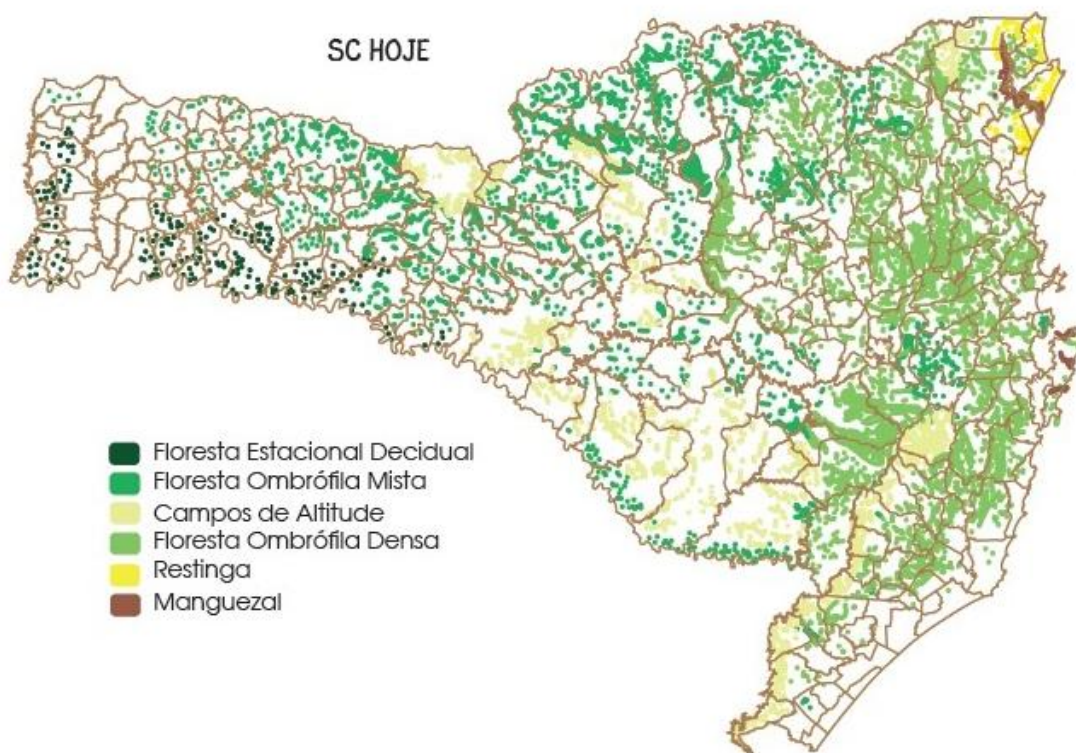
5.2 Descrição dos ambientes

Um Pouco Sobre a Mata Atlântica de Santa Catarina

Mata Atlântica: em Santa Catarina, ocupa 2.204.983 hectares (16.620 Km²), ou 23% da área original (SOS Mata Atlântica, 2017). Segundo Schäffer e Prochnow (2002), a Mata Atlântica possui, como valores de importância ambiental fundamentais: a manutenção do clima, interferindo diretamente na temperatura, umidade e chuvas, além de assegurar a fertilidade dos solos e evitar deslizamentos de serras e encostas de morros.

Está dividida em 4 grandes áreas de acordo com o mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina, proposto por Klein (1978). São essas: Campos de Altitude, Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa, e seus ecossistemas associados (Manguezal e Restinga) que se individualizam por possuírem relevo, clima e vegetação características, em relação as outras áreas do Bioma.

Figura 2. Mata Atlântica de Santa Catarina



Fonte: Cartilha da Mata Atlântica 2016, 2ª edição

Descrição Das Regiões Fitogeográficas Do Estado

Campos de Altitude

Os Campos de Altitude são considerados uma formação bastante antiga, com seu surgimento há aproximadamente 60 milhões de anos atrás, muito anterior as outras formações florestais típicas do estado. Está localizada em altitudes que variam de 750 a 1500 metros acima do nível do mar. Em Santa Catarina, está presente em planaltos e serras (SANTOS, BAHIA & TAKASE, 2012). O clima é ameno, com temperaturas baixas no inverno, influenciado pela altitude onde essa formação está localizada (SCHÄFFER & PROCHNOW, 2002). Os Campos de Altitude apresentam uma formação florestal tipicamente herbácea, com presença de arbustos e poucas árvores (GASPARIN, SEVEGNANI & SCHRODER, 2012). A vegetação é adaptada ao clima seco, no entanto, o estepe pode apresentar algumas diferenças fisionômicas. O principal meio de dispersão vegetal ocorre pela ação do vento, já que a grande maioria das espécies é de habito rasteiro (SANTOS, BAHIA & TAKASE, 2012).

Em ambientes que o solo é mais raso, com um nível de drenagem de água alto e presença de rochas expostas na superfície, a vegetação é predominada por espécies herbáceas, com uma enorme variedade de espécies das famílias Poaceae, Asteraceae e Fabaceae. Entre as principais espécies formadoras da flora se destacam *Andropogon lateralis* (capim-caninha), *Paspalum punilum* (grama baixa) e *Baccharis spp.* (vassouras e quaquejas). Na fauna se destaca a espécie endêmica de ave chamada *Cinclodes pabsti* (pedreiro) (GASPARIN, SEVEGNANI & SCHRODER, 2012). Em ambientes mais próximos de curso de água, a umidade é maior, sendo comum encontrar espécies de musgos e samambaias.

Em ambientes de solo mais profundos, ele costuma ser mais fértil. A diversidade das espécies é maior e os arbustos dominam a paisagem dessa fisionomia. Estão entre as espécies características nesse ambiente: *Baccharis spp.* (vassouras) e *Myrcia spp.* (cambuins) (SCHÄFFER & PROCHNOW, 2002).

A região dos Campos de Altitude, por ter essa grande heterogeneidade ambiental. Comparada com os outros ambientes do estado, abriga um grande número de espécies endêmicas (SANTOS, BAHIA & TAKASE, 2012). Algumas espécies de aves se destacam nesse ambiente, como *Sporophila melanogaster* (caboclinho--de-barriga-preta), *Xolmis dominicanus* (noivinha-de-rabo-preto), *Xanthopsar flavus* (veste-amarela) e *Limonectes*

rectirostris (junqueiro-de-bico-reto). Outras espécies que não são endêmicas de ambientes de altitude, mas se destacam em abundância nessa região, são: *Theristicus caudatus* (curicaca) e *Cariama cristata* (Siriema) (GASPARIN, SEVEGNANI & SCHRODER, 2012).

O ambiente ainda pode apresentar algumas manchas florestais onde aparecem representantes florísticos provenientes da Floresta Ombrófila Mista. Esses ambientes são denominados capões e é comum a presença de plantas arbóreas, como: *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná), *Dicksonia sellowiana* (xaxim-mono) e *Podocarpus lambertii* (pinheiro-bravo).

Os Campos de Altitude denotam uma importância ecológica ligada a conservação de recursos hídricos, além de abrigar e dar alimento a espécies que são endêmicas e/ou que correm risco de extinção (GASPARIN, SEVEGNANI & SCHRODER, 2012).

Ações do homem vem afetando o ambiente através de queimadas após o inverno, modificando os componentes da flora e selecionando espécies. Nas áreas com incidência de fogo periódico há desequilíbrio entre as espécies, já que as plantas que formam touceiras são favorecidas sobre aquelas que possuem o caule rastejante presente na superfície do solo. Além disso, quando o pastoreio é intenso, o gado acaba selecionando espécies mais espinhentas e impalatáveis. Também pode se observar a invasão da *Aristida pallens* (barba-de-bode) nesse ambiente, o qual ocupa o nicho de espécies endêmicas, podendo gerar danos ao ambiente a longo prazo (SCHÄFFER & PROCHNOW, 2002).

Floresta Estacional Decidual

Essa formação florestal é a que se encontra mais a oeste, dentro do estado de Santa Catarina, próxima ao Rio Uruguai e na divisa com a Argentina (VIBRANS *et al.*, 2013). No Brasil, está entre as formações florestais mais ameaçadas. Possui poucos remanescentes, presentes em apenas mais três estados brasileiros: Bahia, Minas Gerais e Rio Grande do Sul (SANTOS, BAHIA & TAKASE, 2012).

Tem como uma de suas principais características, a perda de aproximadamente 50% de suas folhas no período mais frio e seco do ano, compreendidos nos meses do Inverno e Outono, o que a leva a receber o nome de Estacional Decidual (estação de “queda”) (VIBRANS *et al.*, 2013). Porém, em Santa Catarina, o período de fototropismo (menor nas estações mais frias) também afeta a perda de folhas das árvores dessa floresta.

Algumas árvores podem atingir até 50 metros de altura e diâmetros maiores que 1,5 metros. A dispersão pelo vento das espécies vegetais que compõem o dossel é considerada uma característica marcante dessa formação florestal. (GASPARIN, SEVEGNANI & SCHRODER, 2012). Entre as principais espécies de árvores, estão: *Parapiptadenia rígida* (angico), *Cedrela fissilis* (cedro), *Luehea divaricata* (açoita-cavalo), *Apuleia leiocarpa* (grápia) (VIBRANS *et al.*, 2013). Entre os principais representantes da fauna encontram-se: *Penelope obscura* (jacuaçu), *Theristicus caudatus* (curicara), *Syrigma sibilatrix* (maria-faceira) (SANTOS, BAHIA & TAKASE, 2012).

Existe uma interação mais visível entre essa formação florestal a Floresta Ombrófila Mista, em alguns pontos. A medida que se caminha para dentro da floresta pode-se observar a sobreposição de espécies de flora de ambas as formações vegetais. Essa sobreposição é algo peculiar, já que as espécies de Floresta Estacional Decidual possuem sua dispersão amplamente realizadas pelo vento (anemocóricas) e a formação florestal de Ombrófila Mista possui sua dispersão majoritária por animais (zoócoricas). Essa região de mistura de florestas propicia um ambiente rico para que animais como aves, mamíferos e insetos, possam viver no interior da floresta. Entre as principais espécies de árvores, estão: *Nectandra megapotomica* (canela-fedida), *Nectandra lanceolata* (canela-amarela), *Cryptocarya aschersonomia* (canela-fogo) e o *Prunus myrtifolia* (pessegueiro-bravo); dentre a fauna é possível notar espécies de aves, como: tucanos, jacus e mamíferos, como caxinguelês, bugios e cutias (GASPARIN, SEVEGNANI & SCHRODER, 2012).

Essa formação vegetal possui diversas florestas que estão em estágio de sucessão ecológica avançada ou média. Nesses ambientes, observa-se que árvores como a grápia não aparecem em grande número, e árvores com altura acima de 20 metros não surgem na paisagem, além da riqueza de espécies ser inferior a encontrada em fragmentos florestais primários do ambiente (GASPARIN, SEVEGNANI & SCHRODER, 2012).

Hoje, essa formação florestal ocorre de maneira muito fragmentada dentro do estado, e muito disso se deu devido a extração de madeira, uso das terras para agricultura, pecuária e construções de hidrelétricas (SANTOS, BAHIA & TAKASE, 2012). É um ambiente extremamente ameaçado, e conscientizar sobre sua preservação é essencial para a manutenção e existência desse ambiente que é tão importante, já que estão presentes nele, espécies como o angico e o cedro, que já possuem uma população altamente reduzida.

Floresta Ombrófila Densa

Originalmente se distribuía de forma contínua pela costa brasileira, do estado do Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul (BISHEIMER, SANTOS & CARLSON, 2013). Em Santa Catarina, ela se estende por todo litoral, estando presente em 137 municípios do estado (VIBRANS *et al.*, 2013). O clima da Floresta Ombrófila Densa é considerado úmido e a presença de chuva é extremamente recorrente nessa formação florestal (SANTOS, BAHIA & TAKASE, 2012). A vegetação cobre relevos de planícies até os mais altos morros, montanhas e encostas, tanto da Serra do Mar quanto da Serra Geral, voltadas para o Oceano Atlântico. A floresta ajuda a manter a umidade e o clima quente, tendo um efeito de controle climático da região (GASPARIN, SEVEGNANI & SCHRODER, 2012).

A Floresta Ombrófila Densa se caracteriza pela alta diversidade de espécies que ela possui, dividida em diferentes estratos, em sua maioria, as árvores dessa formação vegetal são perenifólias (mantendo as folhas durante todas as estações do ano). São visíveis dentro da floresta: árvores, arvoretas, arbustos e ervas. Além da presença marcante de epífitas apoiadas nos troncos de árvores e arbustos, é notada também a presença de bromélias, orquídeas, samambaias, musgos e líquens, como organismos que se utilizam de outras espécies para fixação sem causar danos ao hospedeiro. Também é notada a presença de espécies trepadeiras, que se utilizam de árvores para enrolarem os seus troncos delgados, alcançando assim o topo da floresta, conseguindo então fazer a captação de luz e reprodução nesse ambiente mais elevado. Espécies como *Coussapoa microcarpa* (figueira-mata-pau) entrelaçam tão forte com suas raízes as plantas hospedeiras, que acabam evitando a condução de xilema e floema, levando a planta a morte, e ocupando seu local na floresta, posteriormente. Há também plantas parasitas que se utilizam diretamente dos recursos da planta hospedeira, ao retirar os nutrientes diretos da planta para sobreviver, e acabam causando prejuízo para ela. Um exemplo de espécie parasita encontradas na Floresta Ombrófila Densa é a *Struthanthus polyrhizus* (erva-de-passarinho) (GASPARIN, SEVEGNANI & SCHRODER, 2012).

O estrato superior da floresta é formado por árvores de grande porte que podem alcançar alturas de 20 a 30 metros, como: *Schizolobium parahyba* (garapuvú), *Inga sellowiana* (ingá), *Chrysophyllum viride* (caxeta-amarela). No segundo estrato, ou estrato intermediário, estão presentes árvores com estatura mediana (em torno de 6 a 10 metros). Entre essas espécies se destacam: *Euterpe edulis* (palmiteiro), *Tabebuia umbellata* (ipê-amarelo) e *Eugenia kleinii* (guaramirim-de-folha-miúda). O estrato mais inferior é o mais sombrio e úmido, e é habitado

por espécies de plantas de altura média que variam de 2 a 3 metros. É nesse estrato que ocorre a prevalência de samambaias, gramíneas e trepadeiras, como bromélias e orquídeas, além da característica presença de lianas (cipós) (SANTOS, BAHIA & TAKASE, 2012).

Dentre a fauna, um grande número de organismos desempenham funções ecológicas extremamente importantes nesse ambiente. As aves são um grande exemplo de espécies que ocupam variados papéis ecológicos, como: predação, polinização e dispersão de sementes (GASPARIN, SEVEGNANI & SCHRODER, 2012). Entre as principais aves destacam-se, no chão da floresta: *Amarides saracura* (saracura-do-mato), *Ortallia Guttata* (aracuã) e *Tachyphonus coronatus* (tiê-preto); *Ramphastos vitellinus* (tucano-de-bico-preto) e *Ramphastos dicolorus* (tucano-de-bico-verde), destacam-se por serem as principais espécies que ocupam as copas das árvores (BISHEIMER, SANTOS & CARLSON, 2013). Entre outros animais que possuem ocorrência nessa floresta, destacam-se; *Leopardus spp.* (gato-do-mato), *Nasua nasua* (quati), *Bothrops spp.* (jararaca) e *Chironius spp.* (cobra-cipó) (GASPARIN, SEVEGNANI & SCHRODER, 2012).

Ao longo da costa de Santa Catarina, a Floresta Ombrófila Densa acaba entrando em contato com formações ecológicas que estão associadas a sua presença, possuindo pontos onde a mata acaba se misturando com a alta Restinga, muitas vezes dificultando a delimitação de onde começa um ambiente e onde termina o outro. Entre as principais espécies desse ambiente de transição estão *Syagrus romanzoffiana* (coqueiro-gerivá) e *Callophyllum brasiliense* (olandi) (SCHÄFFER & PROCHNOW, 2002). Quando se aproxima de ambientes mais altos e frios, a Ombrófila Densa possui tendências de tomar ambientes que posteriormente eram de origem de Floresta Ombrófila Mista. Isso ocorre pela mudança de temperatura em ambientes mais altos que estão se tornando mais quentes e úmidos (GASPARIN, SEVEGNANI & SCHRODER, 2012). Nessa região de transição é possível notar a presença de faxinais (ambientes menos diversificados e com uma dispersão entre indivíduos mais espaçada). A presença da *Merostachys multiramea* (taquara-mansa) entre as árvores caracteriza esse ambiente de passagem (SCHÄFFER & PROCHNOW, 2002).

Assim como outras regiões da Mata Atlântica de Santa Catarina, a Floresta Ombrófila Densa também sofreu com a retirada da madeira para comercialização e com o desmatamento para ocupação e desenvolvimento humano (SANTOS, BAHIA & TAKASE, 2012). Por esse motivo, a maior parte da Floresta Ombrófila Densa que observamos hoje em dia é de formação secundária, inclusive aquela que ocorre em Florianópolis e em regiões como o Vale do Itajaí.

O processo de regeneração da floresta ocorre em estágios de sucessão ecológica, em que o primeiro estágio após o desmatamento se dá por espécies pioneiras, como *Pteridium aquilinum* (samambaia-das-taperas), sendo estas adaptadas a viver em ambientes pobres e com sol intenso e possuir um alto grau de germinação. Após cinco anos, uma vegetação de pequeno porte começa a ocupar o ambiente, através de brotamento, formando assim o estágio de capoeirinha. Uma espécie típica desse estágio é a *Donodeia viscosa* (vassoura vermelha). O segundo estágio, denominado capoeira, ocorre após aproximadamente dez anos, caracterizado por pequenas arvoretas que começam a ocupar o ambiente, podendo vir a medir até 7 metros de altura. São exemplos de plantas desse estágio: *Rapanea ferruginia* (capororoca) e *Gomidesta schaueriana* (guaramirim-araçá). O terceiro estágio é denominado capoeirão, e nele as espécies pioneiras de pequeno porte já não estão mais presentes. Começa a ocorrer a presença de árvores, como: *Miconia cinnamomifolia* (jacaritão), que propicia sombra, o que faz com que espécies arbustivas mais exigentes por umidade possam vir a habitar o ambiente também. Em capoeirões mais desenvolvidos, o jacaritão perde espaço e sua densidade diminui, começando a prevalecer plantas como *Cecropia adenopus* (embaúba) e *Euterpe edulis* (palmito) (BISHEIMER, SANTOS & CARLSON, 2013).

No estado, existem algumas unidades de conservação como o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, que visam a proteção desse e de outros ambientes, tentando diminuir o impacto e preservar alguns poucos fragmentos primários dessa floresta, assim como permitir que estágios secundários possam se regenerar de maneira adequada (BISHEIMER, SANTOS & CARLSON, 2013).

Floresta Ombrófila Mista

Em Santa Catarina, ocorre no planalto, sendo a formação florestal mais característica desse ambiente. Está presente em altitudes superiores a 500 metros, porém é encontrada principalmente entre faixas de 800 e 1200 metros (VIBRANS *et al.*, 2013). Possui como principal característica, a presença da *Araucaria angustifolia* (araucária), formando o primeiro dossel presente na floresta, com altura que pode variar de 30 a 35 metros. Por possuir copas largas e com uma tonalidade verde escuro bem marcante, é denominada de mata preta. Existe ainda outros três estratos encontrados na floresta (GASPARIN, SEVEGNANI & SCHRODER, 2012).

O segundo estrato forma um dossel que atinge o porte médio de aproximadamente 20 metros. As árvores nesse estrato contém copas densas e largas. Entre as principais

representantes, estão: *Ocotea porosa* (imbuia), *Ocotea pulchella* (canela-lageana), *Ocotea puberula* (canela-sebo). O terceiro estrato da floresta é representado por um sub-bosque, com alturas que não ultrapassam 5 metros. Arbustos são predominantes, tendo como principais representantes, as espécies: *Dicksonia sellowiana* (xaxim-mono), *Gymnanthes concolor* (pau-rainha) e *Cordyline spectabilis* (varaneira).

O último estrato é formado por espécies vegetais que estão próximas ao solo e tem como característica a presença de plantas herbáceas com altura que dificilmente ultrapassa 1 metro. Por fim, compondo o estrato mais baixo da floresta, espécies de samambaias, gramíneas e ciperáceas que tem condições de vida adaptadas ao sombreamento (GASPARIN, SEVEGNANI & SCHRODER, 2012). Ainda segundo Gasparin, Sevegnani e Schoder (2012), é possível notar a presença de plantas epífitas como orquídeas, bromélias e samambaias, assim como musgos e líquens, recobrando troncos de diversas espécies, apenas utilizando as plantas hospedeiras para conseguir absorver luz e água do ambiente. Há também espécies do gênero *Struthanthus spp.* (erva-de-passarinho) que se utilizam dos recursos da planta hospedeira, absorvendo nutrientes diretamente dela. Essas plantas são denominadas hemiparasitas. Algumas trepadeiras também são encontradas na floresta, utilizando seus caules para se apoiar em outros indivíduos para captação de luz e reprodução. São exemplos desses organismos, as espécies do gênero *Merostachys spp.* (Taquara).

A Floresta Ombrófila Mista possui interfaces com outras formações florestais, entre elas, com a Floresta Ombrófila Densa, que está substituindo alguns ambientes de Ombrófila Mista devido a mudança das características climáticas atuais. O clima está deixando de ser frio e seco, e se tornando cada vez mais quente e úmido. Processos dessa natureza são notáveis em regiões como a bacia do Rio Itajaí, onde a mata de araucária está presente na forma de núcleos isolados, cercados por Floresta Ombrófila Densa (SCHÄFFER & PROCHNOW, 2002). Há também uma expansão visível de áreas de Floresta Ombrófila Densa sobre áreas de Campos de Altitude. O avançar da Floresta Ombrófila Densa inicia-se próximo a margens de rios, e com a ajuda da dispersão de suas sementes por animais e o favorecimento climático, os quais auxiliam em seu desenvolvimento. Entre os animais mais notáveis dessa formação florestal, estão: o *Amazona pretrei* (Papagaio charão), *Amazona vinacea* (Papagaio-de-peito-roxo), *Cyanocorax caeruleus* (Gralha-azul), todos importantes dispersores da araucária (GASPARIN, SEVEGNANI & SCHRODER, 2012). *Cerdocyon thous* (Graxaim) e *Tamandua tetradactyla* (Tamanduá-mirim) também estão entre as espécies encontradas nessa região, sendo mamíferos

representativos que formam a fauna dessa floresta e de outras presentes no estado (SANTOS, BAHIA & TAKASE, 2012).

A Floresta Ombrófila, Mista vem sofrendo mais perdas do que consegue suportar. O desflorestamento vem ocorrendo desde a chegada dos europeus no século XX, quando a mata de araucária era destruída para exportação. Hoje existe menos de 3% de remanescente da flora original (SANTOS, BAHIA & TAKASE, 2012). Outros aspectos notados, são a derrubada e degradação da floresta para a utilização de lenha e liberação de áreas para a agricultura (SCHÄFFER & PROCHNOW, 2002). Porém, alguns locais dentro do estado ainda possuem remanescentes florestais de Ombrófila Mista, principalmente no noroeste catarinense e no sul do estado, próximo à fronteira com o Rio Grande do Sul. Nessas regiões, a composição florestal se mantém com um aspecto de composição original (SANTOS, BAHIA & TAKASE, 2012).

Manguezal

É um ecossistema litorâneo, situado em regiões de relevos planos, com variação temporal de alagamentos propiciados pelo aumento e diminuição do ciclo da maré, sendo que é característica desse ecossistema ser inundado por água marinha, pelo menos uma vez ao dia. Está presente no litoral catarinense acompanhando as margens das baías e desembocaduras de rios (SOBRINHO, BRESOLIN & KLEIN, 1969). Faz a interface entre rios, mar e terra, o que faz com que sua água tenha uma característica salobra.

No estado (e no Brasil), o limite austral do Manguezal está situado no município de Laguna (BISHEIMER, SANTOS & CARLSON, 2013). Essa restrição se deve à baixa faixa de temperatura que as espécies do mangue conseguem suportar, transformando esse ecossistema em um ambiente extremamente ligado ao clima tropical e subtropical, no qual o clima deve ser quente e úmido, e as correntes de águas marinhas também devem ser quentes (BISHEIMER, SANTOS & CARLSON, 2013).

O Manguezal é extremamente rico em nutrientes, o que faz dele um local ideal para muitas espécies de animais e outros organismos se nutrirem e reproduzirem. Isso ocorre pelo fato de ele ser um ambiente de águas calmas, onde as partículas vindas dos ambientes de rios e do próprio Manguezal acabam ficando depositadas e sendo decompostas no local. Durante essa decomposição, as bactérias acabam consumindo uma grande quantidade de O² que fica no solo de característica lodosa do Manguezal, o que acaba transformando-o em anóxico. Sem oxigênio, as bactérias utilizam o sulfato que está presente nas águas salobras, extremamente

ricas em matéria orgânica e acabam produzindo gás sulfúrico. Essa substância é a responsável pelo mal cheiro presente no manguezal (GASPARIN, SEVEGNANI & SCHRODER, 2012).

Apesar de ser um ambiente com muita matéria orgânica disponível e de ser considerado o berçário da vida marinha devido a sua grande importância para a alimentação, reprodução e refúgio de muitos invertebrados, como: *Ucides cardatus* (carangueijo-uça) e o *Teredo spp.* (turu), para peixes como o *Mugil liza* (Tainha), e servir de nidificação para aves, como o *Phalacrocorax brasilianus* (biguá) e para tantas outras espécies de animais marinhos e não marinhos, (SANTOS, BAHIA & TAKASE, 2012). Não são todas as espécies que são adaptadas para as condições na vida do Manguezal. Em Santa Catarina apenas três espécies arbóreas compõem a flora restrita desse ecossistema. São elas: *Rhizophora mangles* (mangue vermelho), *Avicennia schaueriana* (mangue branco) e *Laguncularia racemosa* (mangue preto) (GASPARIN, SEVEGNANI & SCHRODER, 2012). Entretanto, o Mangue vermelho apresenta seu limite de dispersão austral na ilha de Santa Catarina, não estando presente em Manguezais abaixo de Florianópolis (BISHEIMER, SANTOS & CARLSON, 2013).

Todas as três espécies possuem adaptações para suportar as condições adversas do Manguezal. Dentre as adaptações estão a presença de raízes aéreas no mangue vermelho, que saem do tronco e ficam parcialmente expostas. A presença de pneumatóforos (formações protuberantes que ficam expostas acima do solo) nas raízes do mangue branco e preto, possibilitam as trocas gasosas da planta, além de servirem também como estruturas de deposição e fixação do solo, o que promove a sedimentação (BISHEIMER, SANTOS & CARLSON, 2013). Além das adaptações das raízes, as folhas também possuem estruturas chamadas glândulas de sal que são utilizadas para excretar o excesso de sal das plantas, e cutícula, possibilitando uma maior resistência a agressões dos sais ao tecido vegetal. A germinação das sementes ainda presas à planta-mãe, também é uma estratégia encontrada nas plantas do mangue, pois com o lodo anóxico e a maré que inunda periodicamente o Manguezal, tornaria-se difícil a fixação da plântula no substrato (GASPARIN, SEVEGNANI & SCHRODER, 2012). Em locais mais alagados, é possível notar a presença da *Spartina montividentis* (capim-praturá), que tem como importância ecológica, evitar a erosão do solo e criar um ambiente mais propício à germinação das sementes do mangue, principalmente do mangue preto (SOBRINHO, BRESOLIN & KLEIN, 1969).

O Manguezal também possui funções ecológicas de proteção, estabilidade da linha da costa, proteção contra ventos e efeitos de maré (SANTOS, BAHIA & TAKASE, 2012). Em

Santa Catarina são ecossistemas que estão sofrendo grande desgaste ecológico. Próximo a margem do rio Itajaí, o Manguezal vem sofrendo alterações pelas dragagens constantes do terminal do porto, e pelos aterros de muitas áreas para construções urbanas (SCHÄFFER & PROCHNOW, 2002). Em Florianópolis, o problema é o mesmo. Aterros e desmatamentos para construções de casas e estradas, e liberação de esgoto no mangue. Desta forma, já reduziu-se o ecossistema a apenas 45% da área original. Entretanto, áreas de conservação vem conseguindo conservar algumas áreas de Manguezal no estado, como os Manguezais do Ratones e Saco Grande, na Estação ecológica dos carijós/ICMBIO (BISHEIMER, SANTOS & CARLSON, 2013).

Restinga

A Restinga é considerada uma formação pioneira (ocorre em áreas de baixa planície), e está sempre ligada ao litoral. A região que é compreendida como Restinga típica é aquela onde a vegetação cobre tanto as dunas fixas quanto as áreas arenosas planas. A vegetação de transição próxima ao Manguezal e próxima ao mar, encontrada em algumas praias, também é chamada de Restinga (BISHEIMER, SANTOS & CARLSON, 2013). Ela ocupa uma faixa que pode adentrar de poucos metros até 7 km para o interior da continente (GASPARIN, SEVEGNANI & SCHRODER, 2012).

Segundo Falkenberg (1999), a vegetação da Restinga exerce um papel fundamental para a estabilidade dos sedimentos e drenagem natural, também ajuda a preservar a fauna local e migratória que ocupa esse habitat. A vegetação da Restinga de Santa Catarina apresenta três fisionomias que compõem sua flora, são elas herbácea/subarbustiva, arbustiva e arbórea. Essa composição da flora se modifica de acordo com a zonação onde está inserida, ocorrendo mudanças no sentido oceano-continente. Quanto maior a distância do mar, maior será o número de espécies, o tamanho da vegetação, e a formação de lenhosidade nas árvores (FALKENBERG, 1999).

No estrato herbáceo/subarbustivo, em função do morfodinamismo intenso do local onde ele está inserido, é característico desse ambiente, solo arenoso com composição de granulação fina de difícil fixação para plantas, teor de insolação extremamente alto (o que gera um superaquecimento superficial do ambiente), alta salinidade, fortes ventos e variações bruscas de temperatura e de umidade, o que provoca uma delimitação das espécies que sobrevivem no ambiente, fazendo com que poucas se estabeleçam nesse local (SCHÄFFER & PROCHNOW, 2002). Geralmente o substrato mais próximo do mar não possui presença de

plantas com habito arbustivo e arbóreo, e as principais plantas que ocupam esse local são as de habito herbáceo, com estolões ou rizomas (caules subterrâneos) adaptados para se fixar em locais com solo altamente arenoso. Dentre as principais espécies, estão: *Ipomoea pes-caprae* (batateira-da-praia), *Scaevola plumiere* (brejo-da-praia), *Senecio crassiflorus* (margarida-da-praia) e *Spartina ciliata* (capim-da-praia) (FALKENBERG, 1999).

Um segundo estrato da Restinga é localizado em uma faixa mais distante do mar, recebendo menor ação direta dos efeitos marítimos. Nesse ambiente existe uma predominância de espécies arbustivas de 1 a 5 metros de altura, com ervas e subarbustos ainda presentes. Pode ocorrer um leve acúmulo de serapilheira em regiões com moitas densas. Há algumas espécies epífitas, principalmente líquens, briófitas, samambaias e bromélias que compõem a flora (FALKENBERG, 1999). Além da presença de epífitas, outras espécies são características desse ambiente, dentre elas: as herbáceas *Cordia currasavica* (erva baleira) e *Epidredon fulgens* (orquídea-da-praia), e as arbustivas *Dodonaea viscosa* (vassoura vermelha), *Litherea brasilienses* (aroeira-brava), *Eugenia uniflora* (pitangueira), *Tabebuia pulcherrima* (ipê-de-praia) e *Tibouchina urvilleana* (quaresmeira).

O terceiro estrato da Restinga é o mais próximo da Floresta Ombrófila Densa, e o que se localiza mais distante do oceano, sendo que em muitas vezes, esses ambientes acabam por se misturar, formando um grande ambiente de transição. A abundância de epífitas e trepadeiras são características da mata de Restinga, formada pela presença do estrato arbóreo. A vegetação é mais rica, e possui um comprimento médio de espécies arbóreas de 5 a 15 metros de altura, plantas arbóreas e solo com composição mais argilosa, são características desse estrato (FALKENBERG, 1999).

A vegetação da Restinga costuma ter como características morfológicas: folhas pequenas (com presença de pelos ou superfície lisa e brilhosa, o que evita a perda excessiva de água pela planta), coriáceas (principalmente as que ficam expostas a maior insolação e ventos fortes, próximas à praia). As plantas arbustivas tendem a apresentar ramos rígidos, numerosos e tortuosos (GASPARIN, SEVEGNANI & SCHRODER, 2012). A vegetação costuma atrair insetos, mamíferos e aves, esses são extremamente importantes para o processo de dispersão de espécies vegetais. Na área de Restinga arbustiva é comum encontrar aves como o *Dacnis cayana* (sai-azul), *Coereba flaveola* (cambacica) e *Tyrannus savana* (tesourinha) (BISHEIMER, SANTOS & CARLSON, 2013). Na área de Restinga de vegetação rasteira, são comuns as espécies da *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira), *Mimus saturninus* (sabiá-do-

campo) e *Vanellus chilensis* (quero-quero) (GASPARIN, SEVEGNANI & SCHRODER, 2012).

A maioria das áreas de Restinga no estado, estão sofrendo com às ações antrópicas, seja por ocupação indevida do ambiente para construções civis, para fazer trilhas de acesso as praias ou para utilização do ambiente como descarte de lixo. Essas ações acabam por alterar esse ecossistema, podendo comprometer o futuro desse ambiente (SCHÄFFER; PROCHNOW, 2002). Porém, apesar da interferência do homem, alguns ambientes de Restinga estão dentro de Unidades de Conservação, como o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, o que não é o suficiente para sua proteção, mas possibilita algum grau de segurança a esse ecossistema, que já é tão ameaçado dentro do estado (BISHEIMER, SANTOS & CARLSON, 2013).

5.3 Roteiros

SENSORIALIDADES

Temas: Seres vivos, ambiente natural e sensações do ambiente.

Público alvo: alunos do 1º ao 5º do Ensino Fundamental.

Hora/aula: 80 Minutos.

Ambientes sugeridos: Campos de Altitude, Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista.

Recomendações específicas: Nesse roteiro, o professor irá utilizar de conhecimentos mais básicos sobre os ambientes, sendo a interação com a turma, componente fundamental para o entendimento dos alunos. O ambiente selecionado deve ser um parque federal, estadual ou municipal, cujas principais características sejam ser ambientes preservados. De preferência utilizar locais onde a ação antrópica seja muito baixa ou inexistente. A estação do ano mais recomendada para a saída, é a primavera. É aconselhada presença de pelo menos mais dois professores ou responsáveis pela turma. O lanche deve ocorrer no final da aula. Ambientes de Manguezal e Restinga não são sugeridos para se trabalhar com essa faixa etária, por serem ambientes que propiciam maior grau de dificuldade, sendo o Manguezal um ambiente de muito sedimento lodoso e de difícil acesso para essa faixa etária e a Restinga por possuir exposição forte a insolação e estar em ambientes de forte ações do vento, dificultando o trabalho com os alunos.

Recursos específicos para a aula: Folhas A4 coloridas, com imagens dos animais vertebrados mais comuns na região em que será realizada a saída (exemplos estão listados na descrição de cada ambiente específico).

Roteiro:

Introdução ao ambiente (20 Minutos)

- Após a chegada no local desejado, o professor deve reunir os alunos e apresentar o ambiente. *OBS: Recomendado que esse momento ocorra na parte mais externa do ambiente, em se tratando de florestas fechadas (Campos de Altitude não necessariamente).*

- É proposto abordar os aspectos como local de ocorrência e principais características que definem o ambiente. Aspectos como ocorrência (próximo do litoral, apenas em altitudes elevadas, somente com clima frio, etc.). *OBS: A linguagem deve ser simples e os termos introduzidos devem ser explicados de maneira simples, remetendo aos conceitos básicos, como por exemplo: Floresta Ombrófila Densa (floresta que possui folhas o ano inteiro, e que é “amiga” das chuvas) e Estacional Decidual (folhas que caem nas estações mais frias do ano, para se “protegerem” do frio).*
- Em seguida, o professor deve perguntar para os estudantes quem já esteve ou conhece o ambiente visitado. *OBS: A interação nesse momento é muito importante e a fala dos estudantes sobre suas vivências deve ser respeitada.*
- Após os alunos contarem sobre suas experiências (ou não) com o ambiente, questioná-los sobre quais as principais diferenças que conseguem sentir/observar entre o ambiente e uma cidade. *OBS: Diversos temas podem surgir, entretanto são esperadas respostas sobre a diferença do solo (asfalto versus solo natural), quantidade de árvores, a ausência de pessoas, ausência de sons de carros, diferença nos cheiros e cores predominantes no ambiente.*
- Focando na diferença, o professor deve fazer um rápido diálogo, após as respostas, para complementação, se necessário. E após isso, convidar os alunos a conhecer a fundo o ambiente.

Conhecendo a fundo o ambiente (55 minutos).

- Nessa etapa da aula, ainda focado nas características do ambiente, os estudantes devem ser levados para a parte mais interna do meio, onde irá ser trabalhado aspectos sensoriais dos estudantes dentro da trilha. *OBS: Em Campos de Altitude, levar para uma região com maior presença de plantas arbustivas e com presença de rochas expostas.*
- Para trabalhar a sensação térmica, o professor deve andar alguns metros adentro do ambiente, deve então perguntar para os alunos se eles conseguiram sentir diferença na temperatura na medida em que adentravam na floresta. *OBS: As respostas tendem a ser que sim. O professor deve então explicar que as grandes árvores impedem que a luz do sol chegue no chão da floresta, fazendo com que o clima seja um pouco mais frio dentro que fora dela. (Em ambiente de Campos de Altitude a resposta provavelmente deve ser não, cabe ao professor explicar que ali os arbustos não impedem a passagem de luz do sol, diferente de grandes árvores como as araucárias, que formam florestas visíveis,*

próximas aos Campos, que em ambientes como os de florestas fechadas o clima tende a ser mais frio e úmido.

- Na próxima etapa, o professor deve focar na percepção auditiva, propondo uma atividade para os alunos, em que eles devem ficar dois minutos em silêncio, para escutar melhor os sons do ambiente.
- Após esses dois minutos os estudantes devem falar o que conseguiram escutar, para o restante da turma. *OBS: Canto de aves, vento batendo nas folhas, ou até mesmo barulho de água corrente podem ser comentados.*
- Nesse momento, o foco da aula deve ficar nos sons produzidos pelas aves. O professor deve perguntar se os estudantes gostaram de escutar o canto delas.
- Em seguida, perguntar para os alunos se eles sabem qual os passarinhos ou outros animais que vivem na floresta. *OBS: Deixar a turma comentar rapidamente alguns possíveis nomes.*
- Seguindo a aula, mostrar uma série de imagens em folhas A4, plastificadas, das principais aves que habitam esse ambiente, juntamente com mais alguns animais vertebrados como mamíferos e répteis, mais característicos da região. *OBS: Se for possível, visualizar algumas espécies no ambiente, fornecendo um tempo para que os alunos possam procurar.*
- Em seguida, perguntar se está faltando algum tipo de animal ali nas figuras. Nessa hora, deve ser introduzido os invertebrados, na aula.
- O professor deve falar que existem diversos outros animais que vivem na floresta, e comparar eles com os vertebrados, trabalhando assim a percepção visual da turma. *OBS: O professor deve encontrar no solo, ou junto a serapilheira, invertebrados que vivem na floresta, de preferência uma minhoca e um artrópode (No manguezal, um turu e um caranguejo).*
- Perguntar, em sequência, quem tem nojo ou medo de minhocas. *OBS: Nesse momento é importante o professor tirar o estigma de que minhocas são animais nojentos, e falar para os estudantes que na verdade, são animais muito importantes para o meio ambiente e que elas são essenciais na natureza, produzem o húmus que é uma substância essencial para fazer com que as plantas tenham nutrientes para crescer e formar a floresta.*
- Tendo a minhoca e algum artrópodes em mãos, mostrar para os alunos as diferenças dos invertebrados e dos vertebrados, como as aves e os ser humano. *OBS: Nesse*

momento pedir para que os alunos passem a mão nas costas para sentirem a coluna, onde o professor deve falar que o que difere a gente dos invertebrados é a presença da coluna vertebral.

- Após esse momento, o professor deve pedir para que os alunos apontem mais algumas diferenças entre as minhocas, os insetos e as aves. *OBS: Deve-se focar na forma do corpo dos animais e no hábito de vida, trazendo os pontos anatômicos, como presença de asas das aves e de alguns insetos que permitem que eles possam voar. Ressaltar o corpo mole da minhoca que não permite que ela habite em alguns ambientes por falta de proteção, comparando com o corpo dos insetos que apresentam esqueleto externo, possibilitando que estes vivam em mais ambientes, inclusive expostos ao sol.*
- Após esse momento de entendimento da fauna, o professor deve focar nas plantas para fechar a aula, apontando que só é possível encontrar todos esses animais nesse ambiente porque existem as plantas que dão proteção e comida para eles.
- Encontrar plantas de hábitos de vidas diferentes: árvores, arbustos, ervas, musgos e epífitas (quando presentes). *OBS: As plantas devem ser espécies que o professor conheça e que são representativas do ambiente.*
- Pedir para os estudantes visualizarem e tocarem nas folhas para verificar a diferença de textura e formas, para que possam trabalhar a percepção do tato. *OBS: Termos como pontiaguda, áspera, lisa, comprida, ramificada, oval, devem ser trabalhos com os estudantes e explicados.*
- Além disso, deve-se também pedir para que os alunos sintam o cheiro das folhas e digam se são agradáveis ou não, trabalhando assim a percepção do olfato. *OBS: Diversas folhas de angiospermas possuem presença de odores específicos, o professor pode encontrar espécies com odor através de pontuações translúcidas visíveis nas folhas, em que para “liberar” o cheiro basta parti-la em duas).*
- Então, pedir para que os estudantes observem algumas plantas e digam para o professor qual as diferenças entre elas. *OBS: Essa parte da aula deve focar nos hábitos de vida das plantas, no qual o professor pode assinalar que algumas são altas (árvores), outras são pequenas e vivem apoiadas nas árvores maiores (epífitas), outras não crescem muito e vivem pelo chão da floresta (ervas).*
- Apontar que apesar dessas diferenças, todas as plantas vão possuir raiz, caule e folha. *OBS: Explicar as funções de maneira simples, sobre essas partes da planta, ainda falar*

que as flores e frutos também estão presente nas plantas, mas não são todas que os possui.

Finalizando a aula (5 minutos)

- Para finalizar a aula, o professor deve perguntar se os estudantes gostaram da saída de campo, e perguntar um pouco sobre o que os alunos acharam de mais interessante na aula.
- Em seguida, encaminhar a turma até um local aberto com sombra e espaço adequado, onde será disponibilizado um tempo para eles fazerem um lanche antes de deixarem o local.

Proposta de atividade para a aula após a saída (55 minutos):

- Disponibilizar parte da aula para conversar sobre a saída, relembrar alguns tópicos vistos no campo. *OBS: Tratar de temas como vertebrados versus invertebrados, corpo mole versus presença de esqueleto duro e presença de asas para voar. Comparar plantas grandes com tronco duro versus plantas pequenas com caule mole, entre outros temas vistos e trabalhados na saída.*
- Em seguida, pedir para que os alunos façam um desenho do animal ou da planta que eles mais gostaram no campo, disponibilizando 25 minutos para essa atividade.
- Para finalizar a aula, abrir um espaço para a exposição dos desenhos e pedir para que os alunos contem um pouco sobre as suas escolhas de desenho.

Recursos para atividade: Uma folha A4, branca, para cada estudante e lápis de colorir.

FUNCIONAMENTO DA ECOLOGIA

Temas: Relações ambientais e classificação dos seres vivos.

Público alvo: alunos do 6º e 7º ano, do Ensino Fundamental.

Hora/aula: 80 Minutos.

Ambientes sugeridos: Campos de Altitude, Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Manguezal e Restinga.

Recomendações específicas: Nesse roteiro, o professor irá trabalhar com uma visão geral do ambiente, utilizando conceitos ecológicos para apresentar os componentes vivos, suas características, funções e importância no meio natural, inserindo termos de classificação sistemática para os grandes grupos de plantas, animais e fungos. O ambiente selecionado deve ser um ambiente com pouca ação antrópica, preferencialmente em parques federais, estaduais ou municipais. É recomendado a presença de mais dois acompanhantes. Primavera e verão devem ser as estações escolhidas para a realização da saída (já que a floração da maioria das espécies vegetais nesses ambientes, ocorrem nesse período).

Recursos específicos para a aula: Folhas A4, coloridas, com imagens dos animais que ocupam diferentes posições tróficas na cadeia alimentar do ambiente (exemplos de animais estão listados na descrição de cada ambiente específico).

Roteiro

Introdução da aula (20 minutos):

- Após a chegada da turma, o professor deverá levá-los preferencialmente para um local com sombra, onde será possível obter uma visão mais ampla da distribuição espacial do ambiente visitado. Deverá ser falado o nome do ambiente e apresentar as características mais pertinentes do ecossistema ou formação florestal visitada. *OBS: Entre os tópicos recomendados para a fala do professor, estão: se o ambiente possui interface com o oceano, se ele está situado em regiões de planície ou planalto, se ele possui uma distribuição espacial ampla ou está limitado a uma pequena faixa de terra, se o ambiente possui aspecto de floresta ou não, se é possível notar outras formações florestais ou ambientes que sejam diferentes do que será visitado, se o ambiente possui um aspecto homogêneo ou heterogêneo na sua composição florestal, definindo de maneira simples todos os termos utilizados e apresentados.*

- Finalizada a primeira etapa de apresentação geral, deve-se informar aos estudantes que o ambiente visitado faz parte (ou está associado, no caso de Manguezal e Restinga) da Mata Atlântica, e que esse é o único bioma que ocorre dentro do nosso estado. *OBS: Nesse momento, o professor deve apresentar as definições de Bioma e ecossistemas ou regiões fitogeográficas para os estudantes diferenciá-las.*
- Em seguida, a interação com os alunos deve ocorrer de maneira mais direta, perguntando se eles saberiam responder como esse ambiente natural foi formado. *OBS: Diversas respostas podem aparecer, mas se deve tentar guiar a conversa para a presença das formações florestais, que são as principais características de uma região fitogeográfica.*
- Com a conclusão da turma que a presença de vegetação típica é um aspecto que define a floresta, o professor deve convidar a turma para conhecer melhor o ambiente. *OBS: informar que a floresta é um conjunto de diferentes organismos, e que as interações ecológicas na verdade são um dos pilares da manutenção do ambiente, deixando claro que a floresta não se mantém apenas pela presença de plantas, mas sim pelo conjunto de seres vivos que fazem parte do ambiente.*

Conhecendo a fundo o ambiente (50 minutos).

- Nessa etapa, o professor deve começar a adentrar a trilha, onde deve-se apresentar as relações ecológicas no local e as características dos grupos sistemáticos.
- No início do percurso, o professor deve escolher um ponto onde é possível localizar uma briófitas, pteridófitas, (gimnospermas, se existir no ambiente e tiver representatividade), e diferentes angiospermas com hábitos de vidas diversos (epífitas, herbáceas, arbustivas e arbóreas), se presentes. *OBS: Deve-se introduzir os nomes sistemáticos e caracterizar cada um desses grupos vegetais (presença de flor e frutos apenas em angiospermas, ausência de vaso condutor e órgãos verdadeiros nas briófitas, etc.). O professor deve então falar que todas as plantas tem uma característica em comum apesar de suas diferenças evolutivas ou de hábito de vida, todas fazem fotossíntese, permitindo que elas consigam se alimentar somente captando luz do sol, água do solo pelas raízes e gás carbônico da atmosfera, entrando então, com o termo produtores, para se referir a importância ecológica desse grupo.*
- Ainda em relação as plantas, selecionar uma flor ou um fruto, e utilizá-lo juntamente a um indivíduo adulto da espécie, para demonstrar como ocorre o ciclo de vida das plantas

(preferencialmente escolher uma planta típica/símbolo da região). *OBS: Nessa etapa, o professor deve deixar claro a importância de insetos na polinização e de outros animais na dispersão das sementes como as aves, apontando que a interação entre os seres vivos é fundamental para todos os organismos, reforçando que ao mesmo tempo em que os animais estão ajudando as plantas a se reproduzir, eles também estão se alimentando, e isso faz com que a relação entre eles seja positiva para ambos.*

- O professor deve, na sequência, selecionar uma epífita para mostrar para os alunos que nem sempre as interações são boas para os dois seres vivos. *OBS: Nessa parte da aula, o professor deve lembrar aos alunos que as epífitas apesar de se utilizarem de outros seres vivos não são parasitas das árvores, pois não se aproveitam da energia direta delas, sendo assim uma relação chamada de comensalismo.*
- Na sequência, o professor deve mencionar que nem sempre as relações entre os seres vivos são boas para ambos ou neutras para um dos lados, existindo exemplos de relações prejudiciais na natureza, selecionando uma folha de alguma planta que esteja com marca de herbívoros/predação por algum inseto. *OBS: Deve ser destacado que algumas espécies de insetos e outros artrópodes se alimentam dessas folhas através de um aparelho bucal denominado de mastigador que funciona como uma tesoura, para mastigar a folha, sendo esses chamados de consumidores primários dentro do sistema, por se alimentar diretamente dos produtores.*
- Ainda deve-se falar que nem todos os insetos tem o mesmo tipo de aparelho bucal, dando exemplos de alguns deles. *OBS: Falar que insetos como as borboletas, e que possuem um aparelho bucal sugador para recolher o néctar das flores, mosquitos tem um aparelho bucal chamado de picador utilizado para se alimentar do sangue dos outros animais, principalmente mamíferos (se possível encontrar e mostrar os insetos presentes no ambiente).*
- O professor deve então mencionar que todos esses insetos são do filo dos artrópodes, caracterizando o grupo, e em seguida, caracterizar o subfilo dos hexápodes. *OBS: Falar da presença de exoesqueleto e apêndices locomotores articulados que caracterizam o filo, comparando insetos com aracnídeos e miriápodes, que podem ser encontrados no ambiente também. Em sequência, focar nas características somente dos artrópodes para definir o grupo, como a presença de três pares de perna, e três tagmas corporais divididos em cabeça, tórax e abdômen.*

- Em seguida encontrar alguma minhoca na serapilheira (no caso do Manguezal, o molusco turu, em troncos de árvores em decomposição), e perguntar para os estudantes qual a semelhança entre os insetos e a minhoca (ou turu)? *OBS: O professor deve levantar os termos invertebrados e vertebrados (pedir para que os estudantes passem a mão nas suas próprias costas para sentir a coluna vertebral), e falar que o insetos, assim como os anelídeos (filo das minhocas) /ou moluscos (filo do turu), são animais invertebrados que desempenham um papel importante na floresta. São detritívoros, ou seja, se alimentam de restos de matéria morta na floresta.*
- Ressaltar que essa atividade detritívora, somada com a ação dos fungos, faz com que não haja o acúmulo de matéria orgânica no solo da floresta, e que essa reciclagem gera os nutrientes que vão ser absorvidos pelas raízes das árvores. *OBS: Encontrar um tronco podre com presença de macro-fungos, e explicar rapidamente as características do reino, evidenciando que são decompositores da floresta.*
- Depois dessa etapa, encontrar algum líquen e perguntar para os estudantes se eles sabem que ser é aquele? *OBS: Falar para os alunos que no líquen também existe fungo, é que junto com um alga verde eles formam uma interação ecológica denominada simbiose. Para existir, os dois tem que cooperar entre si, com um fornecendo abrigo e o outro alimento. Ainda lembrar que Líquens são seres muito sensíveis à poluição e que sua presença indica que o oxigênio no ambiente é limpo e sem poluição.*
- Terminada essa etapa, apontar para os alunos então, que a floresta funciona de maneira dinâmica e que os seres vivos sempre estão se relacionando. Encontrar então um ambiente com muita diversidade vegetal para falar de competição. *OBS: Falar para os alunos que o processo de interação na natureza é tão forte que muitas vezes nem podemos imagina-las ocorrendo, levando então aos conceitos de competição por espaço físico e comida que as espécies estão sempre enfrentando, seja ela com indivíduos da própria espécie (intraespecífica) ou com indivíduos de outras espécies (interespecíficas).*

Finalizando a aula (10 minutos)

- Dando sequência à aula, o professor deve perguntar para os alunos se eles sentiram falta de algum animal o qual não foi falado
- Mostrar então fotos de animais (em folhas A4, plastificadas e coloridas), que compõem a cadeia alimentar no ambiente e que não foram possíveis de visualizar na saída de

campo. *OBS: Devem, então ser apresentado, o conceito de espécies carnívoras e onívoras com as fotos, além de reforçar a presença de espécies herbívoras. O professor também deve apresentar a posição ocupada por cada espécie apresentada nas fotos como sendo consumidor primário, secundário ou terciário.*

- Após essa etapa, encaminhar a turma até um local aberto com sombra e espaço adequado, onde será disponibilizado um tempo para que eles façam um lanche antes de deixar o ambiente.

Proposta de atividade para a aula após a saída (55 minutos):

- No início da aula, o professor deve entregar para os alunos papéis sorteados com os nomes dos animais, plantas e fungos que compõem o ambiente visitado pela turma.
- Após o sorteio, deve ser disponibilizado dez minutos para desenhar os organismos sorteados
- Em seguida formar um círculo com a turma, onde o professor irá entregar um carretel de linha para um estudante, e pedir que o mesmo mostre e fale qual seu desenho.
- Na sequência irá perguntar se algum outro estudante acha que o seu organismo possui interação direta com o apresentado pelo primeiro estudante. E qual seria?
- Se estiver correto, pedir para que o primeiro aluno segure a ponta da linha e “jogue” o carretel até o primeiro aluno que respondeu que existia interação com o seu organismo.
- O jogo então continuará sucessivamente até que se forme um emaranhando de linha entre os estudantes.
- Depois que todos já tiverem apresentado seus desenhos, pedir então que um único aluno puxe a linha. Então perguntar quem sentiu o “puxão” do colega.
- Para finalizar a aula, deve-se mencionar que as relações ecológicas são frágeis e que todos os organismos de um ambiente estão interconectados direta ou indiretamente entre si, e assim como o “puxão” dado em apenas um ponto da corda, no meio ambiente se algum organismo ou função ecológica deixar de existir, todo o ambiente se torna ameaçado.

Recursos para atividade: Uma folha A4, branca, para cada estudante e lápis de colorir, um carretel de linha de costura.

DESCRIÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Temas: fatores abióticos, adaptação e evolução dos seres vivos.

Público alvo: alunos do 8º e 9º ano, do Ensino Fundamental.

Hora/aula: 100 Minutos.

Ambientes sugeridos: Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Manguezal e Restinga.

Recomendações específicas: Nesse roteiro a composição abiótica do meio ambiente deve ser realçada, juntamente com os aspectos de adaptações que os organismos possuem para sobreviver no seu ambiente. O local selecionado deve ser um ambiente com pouca ação antrópica, preferencialmente em parques federais, estaduais ou municipais. É recomendado a presença de mais dois acompanhantes. Primavera e verão devem ser as estações escolhidas para a realização da saída.

Recursos específicos para a aula: Folhas A4, coloridas, com imagens de aves com tipos de bicos adaptados para diferentes dietas (exemplos de aves estão listados na descrição de cada ambiente específico).

Roteiro:

Introdução da aula (10 minutos):

- Ao chegar ao ambiente, o professor deve reunir a turma de preferência em um ambiente que seja possível observar bem as feições da região visitada e apresentar o nome, local de ocorrência e o Bioma que ela faz parte (No caso de Manguezal e Restinga, falar que são ecossistemas associados a Mata Atlântica). *OBS: Mencionar a importância ecológica que o ambiente possui, as características climáticas (ambiente de clima quente/frio), o local onde ele ocorre (planície/planalto), entre outros. Caracterizar os termos Bioma, regiões fitogeográficas/ecossistemas.*
- Perguntar se os alunos já tiveram contato com o ambiente visitado e quais as experiências que eles possuem com o meio. *OBS: Desenvolver uma rápida conversa sobre as experiências, se essas existirem.*
- Então mencionar que a turma irá observar o ambiente de uma maneira diferente, e que o enfoque da aula vai ser a observação das características de adaptação dos organismos que ali habitam.

Características do ambiente (15 minutos)

- Após essa etapa, deve-se encontrar um local onde seja possível observar as diferentes composições do ambiente, preferencialmente posicionar a turma em locais de transição. *OBS: Locais onde ocorram presença de maior/menor diversidade e quantidade de espécies arbóreas, local com/sem presença de plantas, sejam essas arbustivas ou herbáceas, locais com diferenças na consistência do solo (arenoso/argiloso), locais com maior/menor nível de exposição ao sol, maior/menor exposição a ventos. (No Manguezal utilizar a diferença do ambiente mais externo para demonstrar que o solo arenoso fica na parte externa e que somente o solo lodoso abriga as espécies vegetais características de mangue). Fazer rápidas transições entre os ambientes para que a turma possa notar essas diferenças.*
- Pedir então que os estudantes apontem as razões que consideram relevantes para a presença de maior ou menor diversidade nos diferentes locais do ambiente. *OBS: O professor deve encaminhar as respostas visando as alterações físicas que eles conseguiram notar no ambiente. (No Manguezal, focar na falta de diversidade vegetal e questionar o porquê disso ocorrer).*
- O professor deve então, apontar que apesar de alguns ambientes possuírem aspectos mais difíceis para a sobrevivência, algumas espécies conseguiram isso, e perguntar para os estudantes como eles acham que isso ocorreu *OBS: O professor deve lembrar a turma dos processos evolutivos e adaptativos que as espécies possuem, ainda lembrar que até para habitar em meios que parecem mais “fáceis de sobreviver”, as plantas tem que estar adaptadas àquele tipo de condição, lembrando os alunos que plantas de clima quente não conseguem sobreviver em climas frios e que o inverso também ocorrem.*
- Cumprindo essa etapa, a turma deve ser convidada para conhecer melhor as características adaptativas que as espécies possuem para sobreviverem no ambiente.

Conhecendo as adaptações dos indivíduos (50 minutos):

- Deve-se então selecionar uma planta que possua alguma característica que seja adaptativa para o meio. *OBS: No Manguezal, de preferência mangue branco ou preto, na Restinga, plantas que possuem folhas coriáceas ou com tricomas, nos ambientes florestais, de preferência plantas epífitas ou trepadeiras.*
- Através da planta, relembrar conceitos de morfologia vegetal e características gerais das plantas (raiz, caule, folha), em seguida, trabalhar as características morfológicas

adaptativas que a planta apresenta, comparando com outras plantas do ambiente. *OBS: Caule de trepadeiras versus caule arbóreo, raiz com pneumatóforos versus raízes aéreas em Manguezal, folhas com presença de tricomas versus folhas sem tricoma na Restinga, morfologia foliar de bromélias versus arbustos/ervas em Campos de Altitude, etc.*

- Perguntar para os alunos, quais as vantagens que essas estruturas apresentam para favorecer a permanência ou o surgimento da planta no meio. *OBS: Deixar que a turma dialogue e chegue a uma conclusão, e se necessário, o professor deve fazer alguma complementação.*
- Ainda mantendo o foco nas adaptações dos organismos, o professor deve então selecionar uma flor de alguma planta presente no ambiente, com ela, perguntar por que os estudantes acham que as plantas gastariam energia com coloração nas pétalas e produção de odores agradáveis. *OBS: Se necessário, focar em apenas uma característica e apresentar as peças florais presentes na planta, como: sépala, pétala, estame e pistilos.*
- Tendo essa etapa cumprida, esperar os estudantes formularem suas respostas. *OBS: O encaminhamento da aula deve ser voltado para a atração de organismos polinizadores, após as respostas dos estudantes, se necessário, o professor deve complementar.*
- Deve-se então explicar rapidamente como ocorre o processo de polinização e perguntar para os estudantes, por quê esse processo seria vantajoso para as plantas. *OBS: Apresentar a importância do processo para a existência de variabilidade gênica e para aumentar o poder de dispersão do pólen.*
- Depois encontrar algum fruto caído no chão da floresta ou ainda pendurado na planta mãe. *OBS: Falar que assim como as flores, os frutos também são estruturas muito importantes para as plantas, por conseguirem manter as sementes seguras e também por atraírem animais que vão se alimentar deles ajudando a fazer a dispersão das sementes. (Em Campos de Altitude e Floresta Estacional Decidual, falar das espécies que são anemocóricas, e que a grande maioria das sementes são aladas, e os frutos são deiscentes. No Manguezal, destacar que as espécies desse local, por estarem em um ambiente onde é difícil a fixação pelo tipo de solo, as plantas jovens crescem junto à planta mãe e os frutos tem adaptações para se fixar no solo, evitando assim que quando a maré suba, leve-os para alto mar).*

- Fazendo um *link* com as adaptações das plantas, o professor deve questionar os alunos se eles acreditam que os animais que fazem as dispersões e polinizações das plantas também possuem algum mecanismo adaptativo para isso. *OBS: Deixar a turma argumentar durante alguns minutos).*
- Em seguida, focar primeiramente nos insetos, procurando indivíduos como coleópteros (besouros), lepidópteros (borboletas), dípteros (mosquitos) e himenópteras (abelhas e formigas). (Em ambientes de Manguezal são encontrados formigas e dípteros da família culicidae. Nos demais ambientes de mata fechada, na serapilheira ou próximo a solos mais argilosos, facilmente são encontrados indivíduos das diferentes ordens).
- O professor deve então apontar e mostrar os organismos que conseguir observar no local, caracterizando o grupo dos insetos. *OBS: Utilizar termos como hexápoda e exoesqueleto.*
- Junto ao chão da floresta, ainda, encontrar uma folha com resquício de predação e trabalhar os diferentes aparelhos bucais vistos nos insetos, relacionando-os com processos evolutivos que divergem pelo tipo de dieta presente em cada grupo. *OBS: Apontar que a diferença do tipo de aparelho bucal que cada um possui é devido a diferença do hábito alimentar, exemplificando que o aparelho picador-sugador (mosquitos) dos insetos é adaptado para o consumo de sangue, o sugador (borboletas) e o lambedor (abelhas) são adaptados para sugar néctar e mel e o mastigador (formiga) é adaptado para predação de folhas.*
- Após focar nas diferenças do aparelho bucal dos insetos, o professor deve falar que animais como as aves, que atuam na dispersão de frutos e sementes, também possuem adaptações nas formas de seus bicos, adaptados ao tipo de dieta que consomem.
- Mostrar então fotos em papéis A4 plastificados de diferentes formas de bicos das aves que vivem no ambiente, demonstrando as adaptações que essas possuem para o tipo de alimento que consomem, comparando bico de espécies que comem frutos e sementes e espécies que possuem bicos com outras funções. *OBS: Exemplificando com as espécies mais típicas e comuns da região como gralha-azul, com bico rígido em forma de cone para cortar sementes, presente na Floresta Ombrófila Mista, o colheiro, com bico longo e chato capaz de peneirar a água e capturar peixes no Manguezal, bico em pinça como do pedreiro de Campos de Altitude, que permite a espécie se alimentar de sementes, etc.*

- Após essa etapa, o professor deve manter o foco em animais e perguntar por quê eles acham que as espécies de aves e insetos são tão biodiversas. *OBS: O professor deve focar a conversa na capacidade de dispersão que os insetos e as aves possuem, sobretudo pelo tipo de locomoção apresentada em ambos (voo), e ainda falar mais uma vez da importância do exoesqueleto presente em insetos, que os permitiu ocupar diversos habitats.*
- Tendo essa parte realizada, o professor deve ainda trabalhar com as asas de insetos e aves, para trazer o conceito de homologia e analogia. *OBS: O professor deve dialogar com os alunos sobre o surgimento do voo e das asas nas espécies animais, falando que essas não possuem uma origem em comum, mas sim que essa característica surgiu independentemente nos dois grupos. Ainda comparar com a forma do corpo dos tubarões e golfinhos, lembrando que esses também possuem características similares, mas não possuem a mesma origem evolutiva. Então, falar que quando isso ocorre, o termo utilizado é analogia, e falar que quando diferentes estruturas são formados de uma mesma origem, o termo utilizado é homólogo, e exemplificar comparando as patas de mamíferos e as asas das aves.*
- Após isso, selecionar então outros animais do ambiente, como uma minhoca (turu, no Manguetzel), para representar espécies que possuem hábitos de vida diferentes, apresentando as características do grupo (morfologia, filo etc.). Perguntar então para os estudantes porque eles acham que esses animais ocupam ambientes diferentes dos artrópodes, por exemplo. *OBS: O professor deve direcionar a conversa falando sempre que isso se deve à pressões ambientais diferentes e que as minhocas estão muito bem adaptadas para o seu estilo de vida, e não necessitam ocupar outros espaços. Focar também na presença de corpo mole que acaba expondo o organismo a fatores abióticos do ambiente.*
- Através desse comparativo, o professor ainda pode ressaltar que todos os indivíduos que existem nos dias de hoje, são igualmente evoluídos e que o processo de seleção natural age selecionando os mais aptos, fazendo com que a diversidade seja fruto de milhões de anos de processos de mutações, seleção natural e pressão do meio. E que essa ampla diversidade de seres vivos que podemos observar com diferentes formas corporais e comportamentais, tanto de plantas e animais, como de outros seres vivos, se deve à adaptação ao ambiente.

Finalizando a aula (5 minutos)

- Para finalizar a aula, o professor deve lembrar que todos os organismos observados na saída possuem uma inter-relação entre si e com o meio em que habitam, sendo todos igualmente importantes para a manutenção do sistema.
- Em seguida encaminhar a turma até um local aberto com sombra e espaço adequado, onde será disponibilizando um tempo para os estudantes fazerem um lanche antes de deixar o ambiente.

Proposta de atividade para a aula pós saída (55 minutos):

- No início da aula, o professor deve pedir para que os estudantes se separem em grupos de cinco alunos, no máximo.
- Em sequência, escrever o nome e características de quatro ambientes referentes a planetas que foram descobertos recentemente pela NASA e que possuem comprovada presença de vida, porém sem registros de imagens desses organismo.

Os planetas e suas respectivas características:

SAPDL1: Planeta de clima quente com temperaturas medias em torno de 30°C, fortes ventos e alto nível de insolação, solo com composição arenosa.

ARCTMO2: Planeta distante da estrela central de sua galáxia, possuindo um clima frio, porém com umidade baixa e pouca presença de água registrada, fortes ventos e presença de regiões montanhosas são características desse planeta.

VDO3: Planeta de clima quente, com temperatura média em torno de 25°C, solo altamente lodoso e umidade relativa em cerca de 70%, presença de planaltos com inundações constantes são características desse ambiente.

THENEB4: Planeta extremamente frio, com umidade alta e baixa incidência de luz solar, temperatura em torno de 15°C. Porém solo argiloso e rico em nutrientes.

- Então pedir para que os estudantes escolham um planeta para desenhar ao menos duas formas diferentes de organismos adaptados para as condições de vida desse ambiente, baseados nos conceitos de adaptação ao meio vistos na saída de campo.
- O professor deve então acompanhar os grupos, passando por cada um, para tirar dúvidas e levantar questionamentos, ajudando os estudantes a pensar melhor o tema.

- Na sequência, abrir uma roda e pedir que os grupos exponham seus desenhos e expliquem um pouco sobre os seres vivos desenhados e suas adaptações para o ambiente.
- No final da aula, deixar claro que os processos evolutivos ocorrem ao acaso e não é possível realmente saber as características morfológicas de espécies que podem habitar outro planeta ou até mesmo saber como se dará o processo evolutivo no futuro, mas ressaltar que adaptações convergentes, muitas vezes, são encontradas em organismos do mesmo meio, pois os mesmos estão expostos ao mesmo tipo de pressão seletiva.

Recursos para atividade: Folha A4, brancas, para cada grupo e lápis de colorir.

VISÃO CRÍTICA AMBIENTAL

Tema: Estado atual de preservação de ambientes naturais, ações antrópicas, espécies exóticas e invasoras e perda de biodiversidade.

Público alvo: alunos do 1º ao 3º ano, do Ensino Médio.

Hora/aula: 80 (100) Minutos.

Ambientes sugeridos: Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Restinga e Manguezal.

Recomendações específicas: Nesse roteiro, o professor irá desenvolver com os alunos, uma visão crítica sobre as ações do homem sobre o meio natural, discutindo pontos de utilização de recursos humanos versus a importância da manutenção dos ambientes naturais, utilizando como modelo, a região fitogeográfica escolhida para a saída. O local selecionado deve ser uma área já exposta a alguma ação antrópica, onde seja possível notar o avanço da urbanização sobre fragmentos florestais.

Recursos específicos para a aula: Se necessário, levar folhas A4, coloridas, com imagens de ambientes em estado de preservação ambiental pleno, para comparar com a área visitada pelos estudantes, e imagens de animais exóticos invasores que ocupam os espaços do local da saída.

Roteiro:

Introdução da aula (10 minutos)

- Chegando ao ambiente desejado, o professor deve reunir a turma em um local que seja possível observar os aspectos naturais do ambiente, assim como os aspectos modificados pela ação antrópica. *OBS: Entre os modificados podem estar construções civis, desmatamento para utilização em monocultura, utilização do espaço para pastoreio de gado, ambiente utilizado para depósito de lixo. Para os aspectos naturais utilizar fatores como a presença de plantas típicas, vegetação em estágios avançados de regeneração, entre outros.*
- Então, introduzir o ambiente natural para os alunos, falando que aquele se trata de um fragmento de floresta, ou ecossistema, que está sendo afetado pela ação do homem.
- Após esse momento, apresentar o ambiente como região fitogeográfica do Bioma da Mata Atlântica catarinense, ou ecossistema associado (Manguezal e Restinga). *OBS:*

Definindo os termos Bioma, Região fitogeográfica e/ou ecossistema, pedindo para que os alunos ajudem a caracterizar e diferenciar cada um deles.

- Após essa etapa, apresentar as principais características do ambiente natural, não levando em conta a parte antropizada. *OBS: Falar sobre a ocorrência natural, tipo de clima, tipo predominante de solo, tipo de formação florestal, principais espécies que compõem a flora, naturalmente.*

Ocupação dos espaços naturais e seus impactos (40 minutos)

- Em um segundo momento, pedir para que os estudantes observem a diferença da parte do ambiente preservado com a área que está degradada por ação antrópica, pontuando diferenças visíveis entre elas. *OBS: É importante o posicionamento da turma em um espaço que seja possível observar os dois ambientes, se necessário, levar fotos em papel A4 com imagens de um ambiente similar plenamente preservado.*
- Levar então a turma para um espaço, onde os alunos possam sentar no chão e fazer um ciclo para debater algumas questões.
- Tendo feito essa etapa da aula, questionar os estudantes o porquê de hoje existirem tantos fragmentos florestais. *OBS: O enfoque da conversa deve ser no aumento populacional e na necessidade de ocupações de novas áreas para o suporte desse crescimento, levantando um debate sobre o aumento do nível da urbanização nessas últimas décadas.*
- Após esse momento, o professor deve levantar questões centrais sobre a importância de se manter regiões e áreas com florestas em seus estados naturais, primeiramente questionando os estudantes sobre a relação entre as florestas e o clima, perguntando quais os principais aspectos que podem ser afetados pelo desmatamento. *OBS: O aquecimento global e a desregulação no ciclo de chuvas, são aspectos que devem ser abordados e complementados pelo professor.*
- Tendo essa etapa cumprida, pedir para que a turma fique de pé novamente
- Em seguida, deve-se apresentar outros aspectos relevantes de uma área florestal para o meio ambiente. *OBS: Nesse momento, trabalhar a importância ecológica do ecossistema no nível local, utilizando a região fitogeográfica escolhida. Exemplo: controle da maré (pedir para que os estudantes observem as marcas de lodo nos troncos das árvores para caracterizar até onde ela chega), manutenção da linha da costa no Manguezal, proteção da mata ciliar (levar os estudantes até uma pequena*

fonte de água para caracterizar esse tipo de mata), em Campos de Altitude e Floresta Estacional Decidual, abrigo de biodiversidade e espécies endêmicas da região (mostrando e apresentando diversas espécies de plantas nativas no local) etc.

- Na sequência, o professor deve apresentar os principais impactos que o ecossistema vem sofrendo na atualidade. *OBS: São exemplos dependendo do ambiente: construção de hidroelétricas, aterramento de terrenos litorâneos para construção de portos, utilização de ambientes como depósitos de lixo, desmatamento para a especulação imobiliária e para replantio de outras espécies para produção e venda de madeira.*
- Em seguida, fazer um *link* com os impactos que o ambiente já vinha sofrendo anteriormente, no século passado, falando um pouco sobre as principais causas do desmatamento naquela época. *OBS: São exemplos: O desmatamento de Angico (Floresta Estacional Decidual) para fazer madeira, retirada de mangue vermelho (Manguezal) para confeccionar velas de embarcação e para construção de pequenas vigas, desmatamentos de matas de araucária para exportação de madeira para Europa (Floresta Ombrófila Mista), desmatamento de matas nativas para construções de engenhos de cana de açúcar, ou para pastoreio de gado (Floresta Ombrófila Densa e Campos de Altitude) ou construções civis próximas ao mar (Restinga), entre outros.*
- Fazer um rápido debate com os estudantes sobre as mudanças dos impactos ambientais nas últimas décadas em relação ao século passado.
- Concluída essa etapa, o professor deve falar que existe um outro problema muito sério para os ambientes naturais e que hoje é tão relevante quanto o próprio desmatamento, as espécies exóticas invasoras. *OBS: Falar que as espécies exóticas foram trazidas pelo homem desde o século passado, e que cada vez mais estão se tornando uma real ameaça para a biodiversidade local.*
- O professor deve então caracterizar e diferenciar espécies exóticas invasoras, de espécies exóticas, e ambas de espécies nativas. *OBS: Falar que espécies exóticas são as que conseguem ocupar um ambiente maior que o seu poder de dispersão permite, e que esse tipo de ocupação está relacionada diretamente com o homem, trazendo espécies de maneira proposital (ou não) para a região. Espécies exóticas invasoras são as que atingem um potencial de reprodução muito alto, podendo causar um distúrbio ecológico, extinguindo espécies nativas por competição interespecífica.*
- Após isso, caracterizar a relação intraespecífica e interespecífica com a turma. *OBS: exemplificar estes conceitos a partir de plantas presentes no local, demonstrando que*

relações de competição ocorrem naturalmente, mas que as espécies exóticas não costumam ter predadores naturais, e se bem adaptadas ao ambiente, conseguem se proliferar e excluir competitivamente as nativas, tornando-se assim invasoras.

- Após isso, o professor deve trazer exemplos de espécies nativas, exóticas e invasoras (Se existirem) no ambiente, utilizando fotos, em papel A4, de animais, e buscando exemplos de espécies de plantas no próprio meio para mostrar para os alunos. *OBS: Exemplo: Pinnus spp. em Campos de Altitude, Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Restinga. No ambiente de Manguezal, o professor deve lembrar aos alunos que o ecossistema é altamente diferenciado e poucas espécies de plantas conseguem se adaptar a esse ambiente, porém a implantação de animais exóticos marinhos para a carcinicultura acaba causando desequilíbrio ambiental e afetando a dinâmica desse ambiente).*

Finalizando a aula (10 minutos)

- Após essa etapa, o professor deve lembrar que a perda de espécies nativas, muitas vezes acaba afetando não só o ambiente mas também o ser humano diretamente em outros quesitos.
- Nessa parte final da aula, o professor deve selecionar pelo menos uma planta típica da região e mencionar os valores que ela possui junto a cultura do local. *OBS: como exemplos, temos a araucária, produzindo o pinhão, utilizado na alimentação e com valor cultural muito forte, gerando renda com a festa do pinhão em Lages (Floresta Ombrófila Mista; as espécies de mangue como um todo, servido de suporte físico para a existência de abrigos para peixes como a tainha, que movimentam a cultura da pesca, que serve como fonte de renda para diversas famílias ao longo do litoral catarinense (Manguezal); garapuvu, com a utilização do tronco para confecção de canoas pelos pescadores, e a semente utilizada para a confecção de colares ornamentais (Floresta Ombrófila Densa); aroeira, com o fruto sendo consumido e utilizada na alimentação como pimenta (Restinga); entre outros.*
- O professor também deve ressaltar que apesar dos grandes problemas ecológicos sofridos ao longo do século XX e início do século XXI, algumas medidas de prevenção foram tomadas, como a criação de Parques e Unidades de Preservação, e que muitas vezes as florestas tem poder de regeneração, podendo se recuperar naturalmente ao longo dos anos, desde que não afetadas por ações antrópicas durante esse período. *OBS:*

Em ambientes que possuem estágios diferentes de regeneração de mata secundária, o professor pode diferenciar os níveis e demonstrar como ocorre esse processo, argumentando que hoje, a maior parte das florestas que possuímos são na verdade áreas que já foram desmatadas e estão retomando seu estado natural. Se existir no local, levar a turma para observar capoeirinha, capoeira e capoeirão, diferenciando e caracterizando cada estágio (se essa etapa for realizada, o professor deve acrescentar mais 15 minutos no tempo da aula).

- Após esse momento, o professor deve encaminhar a turma até um ponto onde será disponibilizado um tempo para os alunos fazerem o lanche, antes de irem embora do ambiente.

Proposta de atividade para a aula pós saída (55 Minutos):

- No início da aula, o professor deve pedir para que os estudantes se separem em cinco grupos e formem círculos.
- Em sequência, deve pedir para que um representante de cada grupo venha até a frente da sala para o sorteio de papéis onde estarão escritas as palavras: Júri, população local, grupo de empresários, biólogos e ambientalistas, e governo do estado.
- Explicar então que será feito um julgamento para a ocupação de uma área ambiental similar ao ambiente visitando pela turma na última aula, só que em estágio de preservação.
- Então, explicar que cada grupo terá que defender seu lado, seja para construir ou preservar o ambiente, argumentando para isso, com interesses econômicos, culturais ou ambientais.
- Explicar então que os grupo vai ter até 20 minutos para criar uma defesa a respeito do seu ponto de vista sobre os benefícios ou malefícios de explorar o local para apresentar ao Júri.
- Após esse momento, as cadeiras devem ser reorganizadas de modo onde todos fiquem voltados de frente para o júri.
- Então, cada grupo terá até cinco minutos para expor suas ideias,
- Após todas as apresentações, o júri se reunirá por 5 minutos para dar o veredito se o ambiente poderá ser ou não ocupado pela empresa.

Recursos para atividade: Essa atividade não necessita de recursos especiais para ser realizada.

5.4 Glossário

- **Ação Antrópica:** Ações do homem, relacionadas a alterações do meio ambiente
- **Anóxico:** Ambiente sem presença de Oxigênio.
- **Bioma:** Unidade biológica que possui um conjunto de vida vegetal e animal, constituído por agrupamentos de vegetação contíguas, podendo ser definida a âmbito regional, possuindo condições climáticas e geológicas semelhantes, sofrendo um processo homogêneo de formação de paisagem, resultando em formas de vidas próprias do ambiente.
- **Deiscente:** Frutos que abrem quando estão em seu estágio máximo de maturação.
- **Dossel:** Estrato superior da floresta, formado pelas copas das árvores.
- **Ecossistema:** Conjunto de comunidades (fator biótico) que interagem entre si e com os fatores abióticos do ambiente.
- **Epífita:** Planta que cresce sobre outras plantas, não causando prejuízo para as mesmas.
- **Endêmica:** Espécies que possuem uma restrição geográfica específica, não ocorrendo em demais localidades.
- **Mata Ciliar:** Formação vegetal que circunda margens de ambientes de rios, lagos e lagoas.
- **Nicho ecológico:** Espaço multidimensional dentro de um ecossistema ocupado por uma espécie.
- **Pioneira:** Espécie que ocupa a primeira etapa de sucessão ecológica de um ecossistema.
- **Rizoma:** Tipo de caule encontrado crescendo horizontalmente, geralmente se apresentando subterrâneo, mas podendo ser encontrado em espécies aéreas também.
- **Salobra:** Salinidade intermediária, com menor teor de sal dissolvido que a água do mar e maior teor de sal que a água doce.
- **Serapilheira:** Camada formada pelo acúmulo de matéria orgânica morta oriunda da vegetação da floresta.
- **Simbiose:** Relação interespecífica entre dois (ou mais) indivíduos de espécies diferentes, sendo vantajosa para ambos.

6.DISCUSSÃO

Viveiro e Diniz (2009) realizaram um trabalho levantando temas sobre as principais dificuldades que os professores de Ensino Básico possuíam para levarem seus alunos para atividades em ambientes não formais de ensino. Entre os aspectos constatados pelo grupo de professores entrevistados, estavam: (a) falta de colegas para suprir as demais aulas que ficariam sem ser ministradas, enquanto o professor estivesse no horário da saída; (b) indisciplina por parte dos estudantes; (c) custo elevado de transporte. Entretanto, o mais notório, e talvez o que mais bloqueia a realização de atividades em ambientes não formais. Segundo o relato dos professores no levantamento feito, foi a falta de tempo para o preparo de aulas em ambientes não formais, tendo-se uma grande dificuldade para organizar o conteúdo e conhecer minimamente o ambiente da saída. Senciato e Cavassan (2004) ainda levantam as restrições de infraestrutura apresentadas nesses espaços, servindo como dificultadores e limitadores desse tipo de proposta pedagógica, até mesmo no caso da existência de alunos com necessidades especiais, sendo um aspecto a ser considerado pelos educadores.

Contrabalanceando os empecilhos gerados em se apropriar de ambientes não formais (sobretudo o de se preparar roteiros de aulas para esse tipo de ambiente), trabalhos como os de Senciato e Cavassan (2004), Viana *et al.* (2007), Ceccon (2008), Acordi e Pasa (2011) Barreto *et al.* (2017) e Freitas (2017), entre diversos outros, demonstraram a eficiência no processo de ensino-aprendizado que esses ambientes fornecem, seja para o conteúdo de Ciências do Ensino Fundamental, ou para o conteúdo de Biologia do Ensino Médio. Apesar de cada um apresentar sua própria particularidade e objetivos didáticos específicos, na maneira em que foram conduzidos, é possível verificar trajetórias comuns em torno desses diferentes trabalhos que corroboraram com a proposto do manual aqui apresentado. Pois, como fala Guimarães (2008) não existe um maneira “certa” ou “errada” de se trabalhar o meio, havendo diversos modos de se relacionar, narrar e entender a dinâmica da natureza e suas potencialidades educacionais.

Porém, destacam-se entre os caminhos metodológicos fundamentais para um resultado didático positivo, o conhecimento prévio dos ambientes onde devem ser realizados os processos de ensino-aprendizagem tendo o professor-guia como o articulador e o direcionador dos conteúdos abordados, assim como a seleção prévia e direcionada das temáticas tratadas na trilha. Nesse sentido, o desenvolvimento desse trabalho, com a presença de um tópico voltado para descrição de cada região fitogeográfica do estado de Santa Catarina mostrou-se pertinente, pois teve como principal intuito fornecer subsídio aos professores que buscam a utilização dos

roteiros presentes no manual desenvolvido, justamente para suprir uma das principais necessidades e empecilhos apontados no trabalho de Viveiro e Diniz (2009).

Outro aspecto relevante a ser abordado foi a escolha de tópicos norteadores (ou temáticos) limitando o tema das aulas a conteúdos específicos. Esse processo de seleção de conteúdo se mostrou necessário para se dimensionar melhor a fala e propostas de atividades nos ambientes naturais. Essa mesma tática foi adotada por Sampaio e Guimarães (2009), quando selecionaram a temática “água” para trabalhar com Educação Ambiental, mostrando-se uma estratégia extremamente eficiente nesse contexto. Porém, é necessário ter como ressalva que a delimitação do conteúdo nos roteiros não tem o intuito de exclusão de outras áreas temáticas ou correlatas ao conteúdo proposto inicialmente, podendo esses serem trabalhados conforme forem surgindo questionamentos pertinentes por parte dos estudantes, como demonstrado em Ceccon (2008) e Viana *et al.* (2017), em que os autores afirmam que, em seus trabalhos, mesmo com pontos demarcados e conteúdos previstos, algumas vezes o rumo das aulas acabavam se modificando devido à questões levantadas pelos estudantes.

Além disso, é necessário ressaltar que apesar da proposta central dos roteiros presentes no manual ser o de transpor o conhecimento previamente estabelecido, o trabalho de Viana *et al.* (2017), que também tinha a mesma premissa, chegou à conclusão que é possível gerar resultados de aproximação e maior vínculo emocional com a natureza por parte dos estudantes que realizaram a atividade. Guimarães (2008) ainda realça esse aspecto mencionando que nem sempre é necessário abordar conteúdos teóricos específicos, mas sim valorizar experiências. Nesse sentido, outra característica relevante do presente trabalho foi pensar na possível aproximação dos estudantes com o meio natural, no qual pelo simples fato de se transpor o conteúdo programático junto a natureza, pode-se levá-los a desconstrução de conceitos preestabelecidos de maneira pejorativa em relação a espécies que habitam os ambientes naturais, e muitas vezes também, inserir na realidade outras formas de se olhar para o mundo.

Dentro desses temas “ocultos” que os roteiros presentes no manual tentam trazer para junto de suas propostas, está a perda da “cegueira botânica”, que vem se tornando cada vez mais evidente dentro da nossa sociedade, pelo fato de muitas vezes os estudantes que passam pelo Ensino Fundamental e Médio, encararem esse conteúdo como uma disciplina enfadonha e a vendo como algo fora do contexto moderno (SALATINO & BUCKERIDGE, 2016). Ainda segundo Salatino e Buckeridge (2016), esse entendimento da botânica como algo descartável não está só dentro das escolas, mas também nas mídias e no cotidiano social das pessoas. Isso

faz com que nós nos tornemos impotentes para reconhecer a importância das plantas. Sendo que o presente autor reconhece como realidade, a frase de Machado (1982) *apud*. Seniciato e Cavassan (2004), quando o mesmo afirma que “só cuidamos e respeitamos aquilo que conhecemos”. Nesse sentido, observar as plantas como seres importantes, sobretudo para o funcionamento de um sistema natural, acima de uma visão utilitarista para o ser humano, mostra-se mais que necessário nos roteiros do Ensino Fundamental e Médio, dando munção para que os alunos possam perceber a importância desses seres para o mundo, não colocando-os mais como “seres imperceptíveis”, que estão na natureza para servir ao homem, simplesmente.

Além da Cegueira Botânica, outro problema que deve ser reconhecido como limitador de pensamento para os alunos entenderem o meio, é a visão zoocêntrica da natureza, que mesmo não sendo abordada de maneira proposital ou direta, está fortemente fixada no subconsciente coletivo, a medida que os exemplos utilizados por professores em aulas de Ciências e Biologia sempre se referem a animais. Segundo Melo et al. (2016), práticas indiretas (como exemplificar a biologia dentro de sala, a partir somente de animais) possuem uma transmissão muito forte de valores na sociedade e na atitudes dos alunos no seu cotidiano. Realçando esse fato ainda, existir uma visão romântica sobre animais na mídia e na sociedade em geral, levado ao entendimento de superioridade desse grupo em relação aos outros seres do planeta. (RAZERA *et al.*, 2007).

Entretanto, não são todos os animais que são “beneficiados” por essa transmissão de valores “ocultos” nos métodos e abordagens da educação formal e no cotidiano dos alunos. Os invertebrados são exemplo de um grupo que também possui um valor de “irrelevância” perante a sociedade, muitas vezes sendo tratados como “*pegajosos e nojentos*” e “*assassinos assustadores*” (RAZERA *et al.*, 2007). Nesse sentido, ao ressaltar os invertebrados e sua importância ecológica para a manutenção do ambiente, principalmente nos três roteiros desenvolvidos para o Ensino Fundamental, buscou-se a desmistificação da imagem que esses organismos vem sofrendo nas últimas décadas.

Dentre os roteiros apresentados nesse trabalho, o que mais se singularizou entre eles foi o proposto para o Ensino Médio, justamente por se entender que a educação é um processor progressivo e que temas com visões de interconexões e interdisciplinaridade funcionam de maneira mais adequada, junto a essa modalidade de ensino, em que se torna mais necessário analisar criticamente as implicações ambientais, associado a problemas sociais, políticos e econômicos (CECCON, 2008). Buscando englobar esses temas, a proposta de roteiro buscou

reforçar o entendimento das questões ambientais e abordar o papel do indivíduo perante um problema coletivo dentro de um sentido local, visando que os estudantes entendam as implicações culturais e econômicas de interferência no meio em que eles estão inseridos, como proposto por Reigota (2011). Por esse motivo, a escolha de áreas com impacto de ações antrópicas se mostrou pertinente, ainda mais pelo fato de se poder relacionar essas ações com as interações ecológicas do ambiente.

Entendendo que a abordagem dos conteúdos e a aproximação dos estudantes com os ambientes naturais foram os pontos chaves dos roteiros, o trabalho optou por não desenvolver atividades práticas ou lúdicas nos próprios ambientes. Contudo, reconhecendo a importância de se reavivar os conceitos, desenvolver a capacidade de resolver problemas e modular habilidades, (SOUZA *et al.*, 2014), tendo a premissa de trabalhos como de Vieira *et al.* (2012), que mostrou resultados positivos no uso de trabalhos educativos práticos dentro de sala. A inserção das atividades na aula após a saída, se deu justamente para que os alunos pudessem demonstrar e testar seus novos saberes, sendo as atividades niveladas de acordo com os ciclos do ensino, assim como feito com o conteúdo proposto para a realização das saídas

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendendo a necessidade vigente de práticas pedagógicas diferenciadas que fujam do ensino formal, que apesar de ser as mais factíveis e viáveis no atual cenário brasileiro, deve existir propostas alternativas no processo de ensino-aprendizagem, para ampliar o campo da educação e oferecer aos docentes e discentes novas abordagens que estimulem e revigorem o processo educacional como um todo. Neste sentido a realização desse trabalho buscou servir como um guia para que os professores possam ter um subsídio a mais para trabalhar com seus estudantes, não buscando tirar a autonomia dos mesmos ou limitando-os a trabalhar apenas com as propostas sugeridas nos roteiros, quando forem utilizá-los, mas, sim buscando cooperar com o ensino dentro do estado.

O trabalho também se mantém aberto a perspectivas futuras de complementação do que foi criado e proposto, e estimula trabalhos práticos na área com o material apresentado, deixando aberta a possibilidade de uso deste, para se buscar saber o real funcionamento prático das abordagens e conteúdos propostos.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ACORDI, O.S.J; PASA, M.C. Trilha ecológica pedagógica como estratégia de ensino-aprendizagem nas escolas do município de Apiacás, MT, Brasil. **Biodiversidade**, v.13, n.1 p.106-114, 2014

BRASIL. **BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)**. Proposta preliminar. Terceira versão revista. Brasília: MEC, 2016. 396

BRASIL. **PCN+ ENSINO MÉDIO: ORIENTAÇÕES EDUCACIONAIS COMPLEMENTARES AO ENSINO MÉDIO**. Vol. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002. 141

BRASIL. MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **BIOMAS**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomass/mata-atlantica>>. Acesso em: 13 Jul. 2017.

BARRETO, L.C.M DE S; SANTOS, E. S. G; MARQUES J.D.O; PAES.L.S. Trilhas interpretativas: espaços não-formais para o processo de ensino e aprendizagem de gestão ambiental. **XI encontro nacional de pesquisa em educação em ciências - XI ENPEC** Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017

BISHEIMER, V.M.; SANTOS, C.; CARLSON, C.E. **A Mata Atlântica na Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis: LAGOA, 2013.272

CASCAIS, M.G.A; FACHÍN-TERÁN, A. Educação formal, informal e não formal em ciências: contribuições dos diversos espaços educativos. Trabalho de comunicação oral apresentado no **XX Encontro de Pesquisa Educacional Norte Nordeste (XX EPENN)**, realizado pela Universidade Federal do Amazonas-UFAM, Manaus-AM, 2011.

CECCON, S. Trilhas interpretativas como estratégia metodológica para o ensino médio de biologia. In: VII Congresso Nacional de Educação - EDUCERE: Teoria, metodologia e prática, 2008, Curitiba, **Anais...** Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2008

FREITAS, C.S.S. **Trilhas Ecológicas Educativas Em Espaços Não Formais no Parque Natural Municipal Do Curió – Paracambi, RJ**. 2017. f 105. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2017.

FALKENBERG, D. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, Sul do Brasil. **Insula**, Florianópolis, n.28, p. 1-30, 1999.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas Dos Remanescentes Florestais Da Mata Atlântica, Período 2015-2016. Relatório final.** São Paulo. Fundação SOS Mata Atlântica/ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2017. 69

GUIMARÃES, L.B. A importância da história e da cultura nas leituras da natureza. **Inter-ação: Ver.Fac.Educ.UFG**, v.33, n.1, p. 87-101, 2008.

JACOBUECCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, Uberlândia, v.7, 2008.

KLEIN, R.M. Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina. In: REITZ, R. **Flora Ilustrada Catarinense**. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. 1978. p.24

MAGRO, C.T; FREIXÊDAS. Trilhas: como Facilitar a Seleção de Pontos Interpretativos. **Circular Técnica IPEF**. n.186, p. 4-10, 1998.

MELO, F.C; OLIVIERA, M.B.P; VERRÍSSIMO, M.T.C. Quais são as vozes do currículo oculto? **Evidência**, Araxá, v. 12, n. 12 p.195-203, 2016.

QUEIROZ, R. M.; TEIXEIRA, H. B.; VELOSO, A. S.; FACHÍN-TERÁN, A.; QUEIROZ; A. G. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o Ensino de Ciências. **Revista Areté**, v. 4, n. 7, p.12-23, 2011.

RAZERA, J.C.C; BOCCARDO, L. SILVA, P.C. Nós, a escola e o planeta dos animais úteis e nocivos. **Ciência e Ensino**, v.2, n.1, 2007.

REIGOTA, M. **A Floresta E A Escola: por uma educação ambiental pós-moderna** 4.ed. São Paulo: Cortez, 2011. 174

RENDEIRO, M. F. B.; SANTOS JÚNIOR, M. A.; FACHÍN – TERÁN, A. F. O Uso de Trilhas para o Ensino de Ciências. II Simpósio Internacional de Educação em Ciências na Amazônia. Manaus, AM, 2012. **Anais**. Manaus: SECAM, 2012.

SALANTINO, A; BUCKERIDGE M. ‘Mas de que te serve saber botânica?’ ‘ **Estudos Avançados**, v.30, n.87 177-196, 2016.

SAMPAIO, S.M.V; GUIMARÃES, L.B. Educação Ambiental: tecendo trilhas, escriturando territórios. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, v.25. n.3, p.353-368, 2009.

SANTOS, C; BAHIA, A.B; TAKASE, E. **Mata Atlântica O Bioma Onde Eu Moro**. Florianópolis: LAGOA, 2012. 82

SCHÄFFER, W.B.; PROCHNOW, M. **A Mata Atlântica e Você. Como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira.** Brasília: APREMAVI, 2002. 156

SENICIATO, T; CAVASSAN, O. Aulas de Campo em Ambientes Naturais e Aprendizagem em Ciências – Um Estudo com Alunos do Ensino Fundamental. **Ciência e Educação**, Bauru v.10, n.1, p.133-147, 2004.

SEVEGNANI, L.; LAPS, R. R.; SCHROEDER, E. **Biodiversidade Catarinense: Características Potencialidades Ameaças.** Blumenau: Edifurb, 2013.260

SOBRINHO, R.J. de S.; BRESOLIN, A.; KLEIN, R.M. Os manguezais da ilha de Santa Catarina. **Insula**, Florianópolis. n.2, p.1-21, 1969.

SOUZA, A.P.G; SILVA, J.R; ARRUDA, R.M; ALMEIDA L. I. M. V; CARVALHO E T. A Necessidade da Relação entre Teoria e Prática no Ensino de Ciências Naturais. **UNOPAR Cient., Ciênc. Human. Educ.**, Londrina, v. 15, n.esp, p. 395-401, 2014

VIANA, I.V; BRANCO, A. L. C, PINTO, K. S; SALGADO, L. B. A; FILHO, H.P.P. V. Utilização de áreas verdes como recurso didático para o ensino de ciências. **V encontro regional sul do ensino de biologia (EREBIO-SUL)** IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education (ICASE). 2017.

VIBRANS, A.C. **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina: o que você deve saber sobre as florestas de Santa Catarina.** Blumenau: FURB, 2015. 20

VIVEIRO, A.A; DINIZ, R.E.S. As atividades de campo no ensino de ciências: reflexões a partir das perspectivas de um grupo de professores. in: NARDI, R. **Ensino de ciências e matemática: temas sobre a formação de professores.** São Paulo, UNESP, 2009. p. 28-42.

VIEIRA, B.P; DIAS, D; NAKAMURA, E.M; SILVA, T. G. R; HANAZAKI, N. Uma experiências artística em Educação Ambiental: diferentes abordagens no ensino sobre Manguezais. **Educação Ambiental em Ação**, n.41, ano 11. p. 420-435, 2012.